



**Szkolenie z zakresu  
bezpiecznego stosowania  
diizocyjanianów**

Skawina, 18.03.2025

Materiał szkoleniowy stanowi własność STALCO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością S.K.A. ul. Ofiar Katynia 1 32-050 Skawina. Wszelkie kopiowanie i modyfikowanie materiałów bez wiedzy STALCO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością S.K.A. ul. Ofiar Katynia 1 32-050 Skawina jest zabronione.

# Spis treści

|     |                                                                                                                     |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Wprowadzenie do REACH .....                                                                                         | 3  |
| 2.  | Rozporządzenie REACH w odniesieniu do diizocyjanianów .....                                                         | 4  |
| 2.1 | Stosowanie produktów zawierających izocyjanianu .....                                                               | 4  |
| 2.2 | Wprowadzanie do obrotu produktów zawierających diizocyjaniany.....                                                  | 4  |
| 3.  | Chemia diizocyjanianów .....                                                                                        | 4  |
| 4.  | Ryzyko i zagrożenia .....                                                                                           | 6  |
| 4.1 | Zagrożenia dla zdrowia .....                                                                                        | 8  |
| 4.2 | Skutki działania na środowisko .....                                                                                | 10 |
| 4.3 | Skutki działania związane z właściwościami fizykochemicznymi:.....                                                  | 10 |
| 4.4 | Narażenie na działanie diizocyjanianów.....                                                                         | 10 |
| 4.5 | Dopuszczalne wartości narażenia zawodowego.....                                                                     | 11 |
| 5.  | Środki ochrony i zapobiegania .....                                                                                 | 13 |
| 5.1 | Informacje o produkcie i zagrożeniach – oznakowanie, instrukcja użytkowania, karta charakterystyki, szkolenia ..... | 13 |
| 5.2 | Stosowanie środków ochrony indywidualnej:.....                                                                      | 15 |
| 5.3 | Higiena osobista .....                                                                                              | 17 |
| 5.4 | Wentylacja.....                                                                                                     | 18 |
| 5.5 | Ochrona osób postronnych.....                                                                                       | 19 |
| 5.6 | Bezpieczeństwo behawioralne .....                                                                                   | 19 |
| 5.7 | Ocena istniejących instrukcji bezpieczeństwa .....                                                                  | 20 |
| 5.8 | Zarządzanie zmianami .....                                                                                          | 20 |
| 6.  | Środki pierwszej pomocy .....                                                                                       | 20 |
| 7.  | Ochrona Środowiska.....                                                                                             | 21 |
| 7.1 | Postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienie do środowiska.....                                              | 21 |
| 7.2 | Plany awaryjne .....                                                                                                | 21 |
| 7.3 | Czyszczenie i konserwacja.....                                                                                      | 22 |
| 7.4 | Usuwanie pustych opakowań i postępowanie z odpadami .....                                                           | 22 |
| 8.  | Zasady oceny ryzyka .....                                                                                           | 23 |
| 9.  | Obowiązki pracodawcy i pracowników.....                                                                             | 23 |
| 10. | Praktyczne aspekty .....                                                                                            | 24 |
| 11. | Dokumentacja i raportowanie.....                                                                                    | 26 |
| 12. | Zmiany w przepisach i przyszłość.....                                                                               | 27 |
| 13. | Podsumowanie.....                                                                                                   | 28 |

# 1. Wprowadzenie do REACH

## Definicja REACH

REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) to unijna regulacja, która weszła w życie w 2007 roku. Jej celem jest zapewnienie wysokiego poziomu ochrony zdrowia ludzi oraz środowiska, a także wspieranie konkurencyjności przemysłu chemicznego w Europie. Regulacja ta dotyczy wszystkich substancji chemicznych wprowadzanych na rynek UE, niezależnie od ich zastosowania – zarówno w przemyśle, jak i w codziennym życiu.

## Cele REACH

**Rejestracja substancji:** Producentów i importerów zobowiązuje się do rejestracji substancji chemicznych, które wprowadzają na rynek w ilości powyżej 1 tony rocznie. Proces ten ma na celu zbieranie danych dotyczących właściwości substancji oraz ich potencjalnego wpływu na zdrowie i środowisko.

**Ocena:** Po zarejestrowaniu substancji, odpowiednie organy oceniają dostarczone informacje, aby ocenić ryzyko związane z ich stosowaniem. Ocena ta może prowadzić do dalszych działań, jeśli substancje okażą się niebezpieczne.

**Autoryzacja:** Dla substancji, które są szczególnie niebezpieczne, wprowadzono procedurę autoryzacji. Substancje te muszą być zatwierdzone przed ich dalszym stosowaniem, co ma na celu ograniczenie ich użycia do niezbędnych zastosowań.

**Ograniczenie:** REACH umożliwia wprowadzenie ograniczeń w stosowaniu niektórych substancji chemicznych, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi lub środowiska. Ograniczenia te mogą obejmować całkowity zakaz stosowania lub wprowadzenie szczególnych warunków użycia.

Znaczenie regulacji w kontekście substancji chemicznych

Regulacja REACH ma kluczowe znaczenie w kontekście zarządzania substancjami chemicznymi z kilku powodów:

**Ochrona zdrowia i środowiska:** REACH ma na celu minimalizację ryzyka związanego z substancjami chemicznymi, co przyczynia się do ochrony zdrowia ludzi oraz ekosystemów.

**Zwiększenie przejrzystości:** Dzięki wymogom rejestracji i oceny, REACH zwiększa dostępność informacji o substancjach chemicznych, co pozwala na lepsze informowanie konsumentów i pracowników o potencjalnych zagrożeniach.

**Innowacje i konkurencyjność:** Regulacja zachęca przemysł do opracowywania bezpieczniejszych substancji chemicznych oraz metod produkcji, co z kolei może prowadzić do innowacji i poprawy konkurencyjności europejskiego sektora chemicznego.

**Zharmonizowane podejście w UE:** REACH wprowadza jednolite zasady dla wszystkich państw członkowskich UE, co ułatwia handel i zapewnia równe warunki dla wszystkich producentów i importerów.

Podsumowując, REACH jest kluczowym narzędziem w zarządzaniu ryzykiem związanym z substancjami chemicznymi w Unii Europejskiej, łączącym aspekty zdrowotne, środowiskowe i gospodarcze.

## 2. Rozporządzenie REACH w odniesieniu do diizocyjanianów

Rozporządzenie Komisji (UE) nr 2020/1149 z dnia 3 sierpnia 2020 r. wprowadziło zmiany w załączniku XVII do rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) w odniesieniu do diizocyjanianów.

Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 diizocyjaniany posiadają zharmonizowaną klasyfikację jako substancje silnie uczulające drogi oddechowe oraz skórę.

Diizocyjaniany wykorzystywane są do wytwarzania takich wyrobów jak pianki, powłoki, kleje oraz uszczelniacze.

Przepisy dotyczące ograniczeń dla diizocyjanianów - pozycja 74 załącznika XVII do rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 (REACH).

### 2.1 Stosowanie produktów zawierających izocyjanianu

Należy pamiętać, że po dniu **24 sierpnia 2023 r.** diizocyjaniany nie mogą być stosowane jako substancje w ich postaci własnej, jako składnik innych substancji ani w mieszaninach do zastosowań przemysłowych i profesjonalnych, chyba że:

- stężenie diizocyjanianów indywidualnie i w połączeniu jest mniejsze niż 0,1 % wagowo, lub
- pracodawca lub osoba samozatrudniona zapewniają, aby użytkownicy przemysłowi lub profesjonalni ukończyli szkolenia w zakresie bezpiecznego stosowania diizocyjanianów przed rozpoczęciem używania tych substancji lub mieszanin.

### 2.2 Wprowadzanie do obrotu produktów zawierających diizocyjaniany

Po dniu 24 lutego 2022 r. diizocyjaniany nie mogą być wprowadzane do obrotu jako substancje w ich postaci własnej, jako składnik innych substancji ani w mieszaninach do zastosowań przemysłowych i profesjonalnych, chyba że:

- stężenie diizocyjanianów indywidualnie i w połączeniu jest mniejsze niż 0,1 % wagowo, lub
- dostawca zapewnia, aby odbiorca substancji lub mieszaniny otrzymał informacje dotyczące wymogów szkolenia w zakresie bezpiecznego stosowania diizocyjanianów. Dodatkowo dostawca umieszcza na opakowaniu oświadczenie: „Od dnia 24 sierpnia 2023 r. wymagane jest odbycie odpowiedniego szkolenia przed użyciem przemysłowym lub profesjonalnym”. Oświadczenie umieszcza się w sposób wyraźnie oddzielony od reszty informacji na etykiecie.

## 3. Chemia diizocyjanianów

### Co to są diizocyjaniany?

Diizocyjaniany to grupa związków chemicznych, które zawierają dwie grupy izocyjanianowe ( $-N=C=O$ ) na cząsteczce. Są to reaktywne substancje chemiczne, które wchodzi w reakcje z innymi związkami, takimi jak alkohole, aminy czy woda, co czyni je niezwykle użytecznymi w różnych aplikacjach przemysłowych, szczególnie w produkcji poliuretanów.

## **Przykłady powszechnie stosowanych diizocyjanianów**

### **1. MDI (Metylendiizocyjanian):**

- Głównie stosowany w produkcji poliuretanów, w tym pianek, elastomerów i powłok.
- Znajduje zastosowanie w przemyśle budowlanym oraz motoryzacyjnym.

### **2. TDI (Toluendiizocyjanian):**

- Używany przeważnie w produkcji pianek poliuretanowych, zwłaszcza w materiałach tapicerskich i izolacyjnych.
- Często stosowany w przemyśle meblarskim i odzieżowym.

### **3. HDI (Heksandiizocyjanian):**

- Używany głównie w produkcji wysokiej jakości powłok i lakierów.
- Znajduje zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym oraz w produkcji kompozytów.

## **Właściwości chemiczne i fizyczne diizocyjanianów**

### **1. Właściwości chemiczne:**

- Diizocyjaniany są silnymi reagentami, które reagują z wodą, tworząc mocznik, co prowadzi do wydzielania dwutlenku węgla.
- Reagują z alkoholem, aminami oraz innymi substancjami, co czyni je kluczowymi w procesach polimeryzacji.
- Wysoka reaktywność sprawia, że diizocyjaniany mogą być stosowane w różnych reakcjach chemicznych, co czyni je cennymi w syntezie chemicznej.

### **2. Właściwości fizyczne:**

- Zwykle są to ciecze lub ciecze o niskiej lepkości, które mają charakterystyczny, intensywny zapach.
- MDI i TDI są stosunkowo mało rozpuszczalne w wodzie, ale dobrze rozpuszczają się w wielu rozpuszczalnikach organicznych.
- Ich temperatura topnienia i wrzenia różni się w zależności od konkretnego związku, ale generalnie są to substancje o wysokiej temperaturze wrzenia.

## **Znaczenie właściwości fizykochemicznych diizocyjanianów dla powstawania zagrożeń:**

### **1. Lotność:**

- Lotność diizocyjanianów odnosi się do ich zdolności do odparowywania do powietrza w temperaturze otoczenia. Substancje o wysokiej lotności (np. HDI, TDI) łatwo przechodzą w stan gazowy i mogą być wdychane, co stanowi główne zagrożenie dla dróg oddechowych.
- Im wyższa lotność, tym większe ryzyko inhalacyjnego narażenia, zwłaszcza przy złej wentylacji.

- Lotne diizocyjaniany mogą tworzyć aerozole lub pary, które trafiają do płuc, gdzie mogą wywołać astmę zawodową lub przewlekłe zapalenia.

## **2. Zapach jako wskaźnik zagrożenia:**

Zapach diizocyjanianów nie jest wiarygodnym wskaźnikiem zagrożenia, ponieważ:

- Mają niski próg zapachowy, ale objawy zatrucia mogą pojawiać się już poniżej tego progu.
- Przyzwyczajenie do zapachu (adaptacja węchowa) może utajnić narażenie.
- Brak zapachu nie oznacza braku zagrożenia — osoba może być już narażona na szkodliwe stężenia.

Wniosek: Zapach nie może być traktowany jako system ostrzegania — konieczne są profesjonalne pomiary stężeń w powietrzu.

## **3. Lepkość (viscosity):**

Lepkość wpływa na sposób aplikacji i ryzyko powstawania aerozoli:

- Diizocyjaniany o niskiej lepkości łatwiej rozpylają się w powietrzu, co zwiększa ryzyko inhalacji.
- Wysoka lepkość utrudnia tworzenie aerozolu, ale kontakt ze skórą jest nadal możliwy i niebezpieczny.

## **4. Temperatura unoszenia cząsteczek (punkt parowania / temperatura aplikacji):**

Diizocyjaniany często stosuje się w podwyższonych temperaturach (np. natrysk pianek), co:

- Zwiększa ich lotność – w wyższych temperaturach szybciej przechodzą do fazy gazowej.
- Zwiększa ryzyko tworzenia drobnych cząstek i aerozoli, które mogą głęboko przenikać do płuc.
- Sprzyja rozprzestrzenianiu się oparów w pomieszczeniu, szczególnie w zamkniętych przestrzeniach bez odpowiedniej wentylacji.

## **Znaczenie diizocyjanianów**

Diizocyjaniany odgrywają kluczową rolę w wielu branżach, zwłaszcza w produkcji materiałów budowlanych, przemysłowych i konsumpcyjnych. Dzięki swoim właściwościom chemicznym, są niezbędne w procesach wytwarzania trwałych i elastycznych materiałów, które są wykorzystywane w codziennym życiu. Jednak ich wysoką reaktywność łączy się z ryzykiem, co wymaga odpowiednich środków ostrożności w ich stosowaniu.

## **4. Ryzyko i zagrożenia**

**Klasyfikacja zgodna z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 z późniejszymi zmianami:**

**Wyroby aerozolowe, kategoria zagrożenia 1 (Aerosol 1)**

Skrajnie łatwopalny aerosol. (H222)

**Toksyczność ostra (przy wdychaniu), kategoria zagrożenia 4 (Acute Tox. 4)**

Działa szkodliwie w następstwie wdychania. (H332)

**Działanie żrące/drażniące na skórę, kategoria zagrożenia 2 (Skin Irrit. 2)**

Działa drażniąco na skórę. (H315)

**Działanie uczulające na skórę, kategoria zagrożenia 1 (Skin Sens. 1)**

Może powodować reakcję alergiczną skóry. (H317)

**Poważne uszkodzenie oczu/działanie drażniące na oczy, kategoria zagrożenia 2 (Eye Irrit. 2)**

Działa drażniąco na oczy. (H319)

**Działanie uczulające na drogi oddechowe, kategoria zagrożenia 1 (Resp. Sens. 1)**

Może powodować objawy alergii lub astmy lub trudności w oddychaniu w następstwie wdychania. (H334)

**Rakotwórczość, kategoria zagrożenia 2 (Carc. 2)**

Podejrzewa się, że powoduje raka. (H351)

**Działanie szkodliwe na rozrodczość, kategoria dodatkowa, wpływ na laktację lub oddziaływanie szkodliwe na dzieci karmione piersią (Lact.)**

Może działać szkodliwie na dzieci karmione piersią. (H362)

**Działanie toksyczne na narządy docelowe – narażenie powtarzane, kategoria zagrożenia 2 (STOT RE 2)**

Może powodować uszkodzenie narządów poprzez długotrwałe lub powtarzane narażenie. (H373)

**Działanie toksycznie na narządy docelowe – narażenie jednorazowe, kategoria zagrożenia 3, działanie drażniące na drogi oddechowe (STOT SE 3)**

Może powodować podrażnienie dróg oddechowych. (H335)

**Stwarzające zagrożenie dla środowiska wodnego – zagrożenie ostre, kategoria 1 (Aquatic Acute 1)**

Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne. (H400)

**Stwarzające zagrożenie dla środowiska wodnego – zagrożenie przewlekłe, kategoria 1 (Aquatic Chronic 1)**

Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki. (H410)

Piktogramy ostrzegawcze:



|                                  |                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa chemiczna                  | <b>MDI</b> - izocyjanian metylenodifenylu<br><b>TDI</b> - 2,4-diizocyjanian toluenu<br><b>HDI</b> - diizocyjanian heksametylenu<br><b>IPDI</b> - diizocyjanian izoforonu<br>etc....         |
| Oznakowanie zagrożeń             | " <b>EUH204</b> : Zawiera izocyjaniany"                                                                                                                                                     |
| Karta charakterystyki / Sekcja 3 | <b>CAS Nr. 822-06-0</b> diizocyjanian heksametylenu"<br><b>EC Nr. 584-84-9</b> tolueno-2,4-diizocyjanian<br>Numery CAS i WE są unikalnymi numerami identyfikacyjnymi substancji chemicznych |

#### 4.1 Zagrożenia dla zdrowia

Przy znacznych stężeniach par lub bezpośrednim dostaniu się produktu do oczu może wystąpić podrażnienie, zaczerwienienie, łzawienie, pieczenie, zapalenie spojówek.

Skażenie skóry dużą ilością produktu może powodować zaczerwienienie, swędzenie i wysuszenie skóry.

Wdychanie par w dużych stężeniach działa szkodliwie i powoduje podrażnienie układu oddechowego, kaszel, drapanie w gardle.

Produkt wykazuje silne działanie uczulające na drogi oddechowe oraz skórę i u osób wrażliwych może powodować objawy alergii lub astmy lub trudności w oddychaniu.

Drogą pokarmową wywołuje nudności, wymioty, bóle brzucha, biegunkę.

Podjeżdżewa się, że powoduje raka. Może działać szkodliwie na dzieci karmione piersią. Podobnie jak w przypadku wszystkich gazów skroplonych, kontakt z gwałtownie odparowującą cieczą może powodować oparzenia (odmrożenia) skóry i oczu.

#### Skutki narażenia – krótko- i długoterminowe

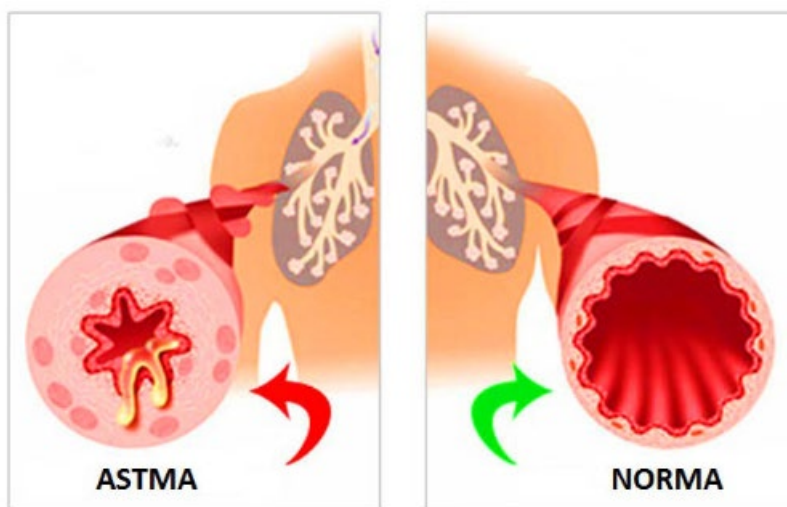
Krótkoterminowe skutki narażenia:

- Objawy podrażnienia układu oddechowego (kaszel, duszność).
- Podrażnienia skóry (zaczerwienienie, swędzenie).
- Objawy alergiczne (wysypki, obrzęki).



Długoterminowe skutki narażenia:

- Rozwój przewlekłych chorób układu oddechowego, w tym astmy i przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP).
- Długotrwałe problemy dermatologiczne, takie jak przewlekłe zapalenie skóry.
- Potencjalne ryzyko nowotworów, zwłaszcza w przypadku długotrwałej ekspozycji.



#### **Mechanizm uczulający diizocyjanianów:**

Diizocyjaniany to grupa substancji chemicznych, które mogą wywoływać reakcje alergiczne, zwłaszcza u osób, które mają częsty kontakt z tymi związkami. Mechanizm uczulający diizocyjanianów jest związany z ich zdolnością do reakcji z białkami w organizmach ludzi i zwierząt, co prowadzi do powstawania nowych struktur chemicznych, które mogą być rozpoznawane przez układ odpornościowy jako obce i szkodliwe. Pierwszy kontakt z diizocyjanianami może prowadzić do tzw. sensytyzacji, czyli uczulenia organizmu. W wyniku tego procesu osoba staje się bardziej wrażliwa na działanie diizocyjanianów. Po takim kontakcie organizm zapamiętuje te substancje i reaguje na nie silniej w przyszłości. Po sensytyzacji, kolejne narażenie na diizocyjaniany może prowadzić do wystąpienia objawów alergicznych tj. astma zawodowa – przewlekłe zapalenie dróg oddechowych, duszności, kaszel, świszczący oddech., alergiczne zapalenie skóry (kontaktowe zapalenie skóry) – swędzenie, zaczerwienienie, obrzęk, wysypka, obrzęk dróg oddechowych – w cięższych przypadkach może prowadzić do trudności w oddychaniu i wymagać interwencji medycznej.

Reakcje typu I (natychmiastowe): Reakcje alergiczne na diizocyjaniany są zazwyczaj klasyfikowane jako reakcje typu I, co oznacza, że objawy pojawiają się w krótkim czasie po kontakcie z alergenem, zwykle w ciągu kilku godzin. W skrajnych przypadkach może dojść do wstrząsu anafilaktycznego, czyli silnej reakcji alergicznej, która zagraża życiu.



#### **4.2 Skutki działania na środowisko**

Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.

#### **4.3 Skutki działania związane z właściwościami fizykochemicznymi:**

Pary produktu są cięższe od powietrza, mogą tworzyć mieszaniny wybuchowe z powietrzem. Gromadzą się przy powierzchni ziemi i w dolnych partiach pomieszczeń. Zbiorniki narażone na działanie ognia lub wysokiej temperatury mogą eksplodować.

#### **4.4 Narażenie na działanie diizocyjanianów**

Na działanie diizocyjanianów narażeni są przede wszystkim pracownicy wykonujący prace zawodowe, w których stosuje się produkty zawierające te substancje chemiczne. Dotyczy to głównie pracowników przemysłu chemicznego, budowlanego, motoryzacyjnego, meblarskiego, a także osób pracujących przy produkcji i aplikacji pianek poliuretanowych, farb, lakierów, klejów, uszczelniaczy, powłok ochronnych oraz materiałów izolacyjnych.

Szczególne zagrożenie występuje podczas czynności takich jak:

- natryskiwanie pianek poliuretanowych (np. przy izolacji budynków),
- mieszanie komponentów zawierających diizocyjaniany,
- spienianie i formowanie tworzyw sztucznych,
- nanoszenie farb i lakierów metodą natryskową,
- czyszczenie i konserwacja urządzeń do aplikacji tych produktów.

Sposób używania np. wylanie, rozpylanie, opryskiwanie – prowadzi do powstawania areozolu co zwiększa ryzyko wdychania.

1. Aplikacja jednoskładnikowej pianki – aplikacje jednoskładnikowej pianki montażowej stwarzają niewielkie zagrożenie przy wdychaniu i ryzyko kontaktu ze skórą.



2. Zastosowanie na dużych powierzchniach (pędzel, wałek) – stwarza umiarkowane zagrożenie. Istnieje ryzyko kontaktu ze skórą i narażenia inhalacyjnego



3. Zadania obejmujące opryskiwanie – jest szczególnie ryzykowne i niesie za sobą ryzyko narażenia skórno o inhalacyjnego.



#### 4.5 Dopuszczalne wartości narażenia zawodowego

Tabela 1. Wg Rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12.06.2018r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, Załącznik nr 1

| L.p. | Nazwa i numer CAS substancji chemicznej                                      | NDS<br>(w mg/m <sup>3</sup> ) | NDSch<br>(w mg/m <sup>3</sup> ) |
|------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1    | Diizocyjanian heksano-1,6-diylu<br>[822-06-0]                                | 0,04                          | 0,08                            |
| 2    | Diizocyjanian 2,2'-metylenodifenylu<br>[2536-05-2]                           | 0,03                          | 0,09                            |
| 3    | Diizocyjanian 2,4'-metylenodifenylu<br>[5873-54-1]                           | 0,03                          | 0,09                            |
| 4    | Diizocyjanian metylenodifenylu - mieszanina izomerów<br>[26447-40-5]         | 0,03                          | 0,09                            |
| 5    | Diizocyjanian tolueno-2,4-diylu<br>[584-84-9]                                | 0,007                         | 0,021                           |
| 6    | Diizocyjanian tolueno-2,6-diylu<br>[91-08-7]                                 | 0,007                         | 0,021                           |
| 7    | Diizocyjanian toluenodiylu - mieszanina izomerów 2,4- i 2,6-<br>[26471-62-5] | 0,007                         | 0,021                           |

Tabela 2. LISTA WIĄŻĄCYCH DOPUSZCZALNYCH WARTOŚCI NARAŻENIA ZAWODOWEGO Wg DYREKTYWY PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2024/869 z dnia 13 marca 2024 r.

**LISTA WIĄŻĄCYCH DOPUSZCZALNYCH WARTOŚCI NARAŻENIA ZAWODOWEGO**

| Nazwa czynnika                                      | Nr WE <sup>(1)</sup> | Nr CAS <sup>(2)</sup> | Wartości dopuszczalne             |                    |                     |                                   |                    |                     | Notacja                                                                                | Środki przejściowe                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |                      |                       | ośmiogodzinna <sup>(3)</sup>      |                    |                     | krótkoterminowa <sup>(4)</sup>    |                    |                     |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                     |                      |                       | µg/-m <sup>3</sup> <sup>(5)</sup> | ppm <sup>(6)</sup> | f/ml <sup>(7)</sup> | µg/-m <sup>3</sup> <sup>(5)</sup> | ppm <sup>(6)</sup> | f/ml <sup>(7)</sup> |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |
| Diizocyjaniany (mierzone jako NCO <sup>(10)</sup> ) |                      |                       | 6                                 |                    |                     | 12                                |                    |                     | Skóra <sup>(8)</sup><br>Działanie uczulające na skórę i drogi oddechowe <sup>(9)</sup> | Do dnia 31 grudnia 2028 r. mają zastosowanie wartość dopuszczalna wynosząca 10 µg NCO/m <sup>3</sup> w ośmiogodzinnym okresie referencyjnym i dopuszczalna wartość krótkoterminowego narażenia wynosząca 20 µg NCO/m <sup>3</sup> . |

<sup>(1)</sup> Nr WE, tj. numer w Europejskim spisie istniejących substancji o znaczeniu handlowym (EINECS) lub Europejskim wykazie notyfikowanych substancji chemicznych (ELINCS) lub numer już nie polimeru (NLP), to oficjalny numer danej substancji w Unii Europejskiej, zdefiniowanej w sekcji 1.1.1.2 części 1 załącznika VI do rozporządzenia (WE) nr 1272/2008.

<sup>(2)</sup> Nr CAS: numer w rejestrze *Chemical Abstracts Service*.

<sup>(3)</sup> Mierzone lub obliczane w odniesieniu do okresu referencyjnego wynoszącego osiem godzin, jako średnia ważona w czasie (TWA).

<sup>(4)</sup> Dopuszczalna wartość krótkoterminowego narażenia (STEL). Wartość dopuszczalna, powyżej której narażenie nie powinno mieć miejsca i która dotyczy 15-minutowego okresu, chyba że określono inaczej.

<sup>(5)</sup> µg/m<sup>3</sup> = mikrogramy na metr sześcienny powietrza przy temperaturze 20 °C i ciśnieniu 101,3 kPa (760 mm słupa rtęci).

<sup>(6)</sup> ppm = części na milion objętościowo w powietrzu (ml/m<sup>3</sup>).

<sup>(7)</sup> f/ml = włókna na mililitr.

<sup>(8)</sup> Możliwy znaczny udział narażenia przez skórę w ogólnym obciążeniu ciała.

<sup>(9)</sup> Substancja może mieć działanie uczulające na skórę i układ oddechowy.

<sup>(10)</sup> NCO odnosi się do izocyjanianowych grup funkcyjnych związków diizocyjanianów."



## 5. Środki ochrony i zapobiegania

### 5.1 Informacje o produkcie i zagrożeniach – oznakowanie, instrukcja użytkowania, karta charakterystyki, szkolenia

Przed użyciem zapoznać się dokładnie z

- **instrukcją obsługi, która powinna zawierać:**
  - ✓ Informacje na temat substancji niebezpiecznych obecnych lub powstających w miejscu pracy,
  - ✓ określać i identyfikować substancje niebezpieczne,
  - ✓ Informować na temat odpowiednich środków ostrożności i działań ochronnych i zapobiegawczych tj. higiena pracy, środki zapobiegające narażeniu, środki ochrony indywidualnej oraz postępowanie w sytuacjach awaryjnych.



**STALCO**  
**PERFECT**  
**PIANA**  
**OGNIOPHONNA**  
**PISTOLETOWA**

**PL**

Piana ognioprophonna pistoletowa jest ciepłozapalną (DIN 4102-1:81) jednokomponentową poliuretanową pianą uszczelniająco-montażową. Stosowana przy pracach, które wymagają przestrzegania użycia produktu spełniającego klasy niepalności. Może być również stosowana do wszystkich innych znanych zastosowań pian poliuretanowych.

**ZASTOSOWANIE:**

Piana ognioprophonna pistoletowa jest przeznaczona do wypełniania pionowych i poziomych złączy liniowych w połączeniach między elementami budynków wykonanymi z betonu, żelbetu lub murewanych z bloków z autoklawizowanego betonu komórkowego, cegły pełnej, sitówki, kratówki, dziurawki a także uszczelniania przestrzeni między ościeżkami a ościeżnicami okien i drzwi, wykonanych z drewna, metalu lub PVC, przy montażu okien i drzwi (z wyjątkiem drzwi klasyfikowanych w zakresie odporności ogniowej). Montaż powinien być wykonany za pomocą łączników mechanicznych.

Można ją stosować do uszczelniania złączy dachowych, ścian i stropów, wypełniania i izolacji przepustów kablowych i rurowych, izolacji instalacji centralnego ogrzewania oraz sieci wodno-kanalizacyjnej, wygłuszenia i uszczelniania kabin działowych, nadwozi samochodowych, łodzi itp. Świeża piana ma dobrą przyczepność do większości materiałów budowlanych.

Utwardzona piana jest półsztywna i w przeważającej części zachowuje strukturę zamknięto-komórkową. Utwardzona piana jest odporna na wysokie i niskie temperatury, ale nie wykazuje odporności na promieniowanie UV.

**DANE TECHNICZNE:**

|                                                         |                                                |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Wydajność (z opakowania 750 ml)                         | do 45 l*                                       |
| Temperatura aplikacji (otoczenia i podłoża)             | +5°C do +30°C                                  |
| Temperatura puszczy                                     | +10°C do +25°C                                 |
| Czas tworzenia się nakładki                             | 6-8 minut, (20°C / RH 90%)                     |
| Czas cisca                                              | 18 min. ± 10%                                  |
| Czas pełnego utwardzenia                                | 24 h                                           |
| Odporność termiczna po utwardzeniu                      | -40°C do +80°C                                 |
| Palność                                                 | ciężko zapalna wg DIN 4102-1: B1 <sup>1)</sup> |
| Odporność ogniowa zgodnie z EN 13501-2: 2009 + A1: 2010 | E1 240                                         |

\* w zależności od temperatury i wilgotności powietrza.

<sup>1)</sup> Klasa B1 jest spełniona przy spienieniu pomiędzy mineralnymi i metalowymi materiałami budowlanymi o szerokości do 40 mm.

Piana twardnieje w kontakcie z wilgocią w powietrzu – im wyższa temperatura i wilgotność, tym proces jest szybszy.

**SPOSÓB UŻYCIA:**

Podłoże robocze dokładnie oczyścić i odfuszyć. Powierzchnię roboczą zwilżyć wodą przy pomocy np. spryskiwacza. Przed użyciem upewnić się czy puszcza ma temperaturę co najmniej +10°C (optymalna +20°C). Mocno wstrząsnąć puszką (przez ok. 30 sekund) w celu dokładnego wymieszania składników. Przykłąć pistolet do puszczy, położyć roboczą jest położyć puszczy „do góry dnem”. Aplikować pianę od dołu do góry szczeliny. Szczeliny wypełnić do 60% głębokości, ale nie więcej niż 4 cm na jedną warstwę. szerze niż 4 cm należy wypełniać warstwami, każdą warstwę po nałożeniu zwilżyć wodą, przy pomocy np. spryskiwacza. Nadmiar piany po utwardzeniu usunąć mechanicznie (np. nożem). Po pełnym utwardzeniu piany należy zabezpieczyć ją przed działaniem promieni UV używając do tego np. tynku, farbu. Nie używać piany w pobliżu ognia.

- **Etykieta identyfikacyjną:**
  - ✓ Etykieta pomaga w identyfikacji niebezpiecznych substancji chemicznych.
  - ✓ Zagrożenia dla zdrowia przedstawione są za pomocą zwrotów wskazujących rodzaj zagrożenia (zwroty H) i piktogramów w kartach charakterystyki i na etykietach.

#### OSTRZEŻENIA I ZALECENIA BHP:

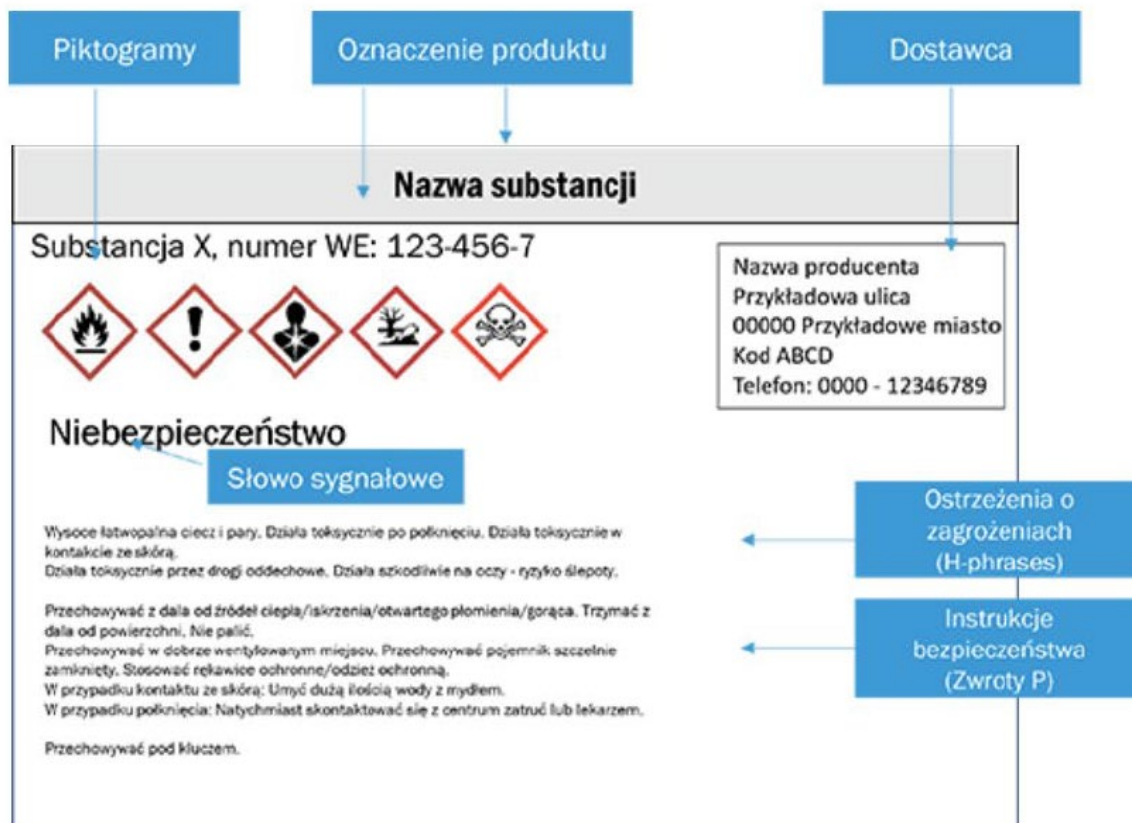
Zawiera: Diizocyjanian difenylometanu, izomery i homology; chloroalkany, C14-17.



#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA: H222 Skrajnie łatwopalny aerozol. H229 Pojemnik pod ciśnieniem: Ogrzanie grozi wybuchem. H315 Działa drażniąco na skórę. H317 Może powodować reakcję alergiczną skóry. H319 Działa drażniąco na oczy. H332 Działa szkodliwie w następstwie wdychania. H334 Może powodować objawy alergii lub astmy lub trudności w oddychaniu w następstwie wdychania. H335 Może powodować podrażnienie dróg oddechowych. H351 Podejrzewa się, że powoduje raka. H362 Może działać szkodliwie na dzieci karmione piersią. H373 Może powodować uszkodzenie narządów poprzez długotrwałe lub narażenie powtarzane. H410 Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki. ZWROTY WSKAZUJĄCE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI: P102 Chronić przed dziećmi. P210 Przechowywać z dala od źródeł ciepła, gorących powierzchni, źródeł iskrzenia, otwartego ognia i innych źródeł zapłonu. Nie palić. P211 Nie rozpylać nad otwartym ogniem lub innym źródłem zapłonu. P251 Nie przekłuwac ani nie spalać, nawet po zużyciu. P261 Unikać wdychania rozpylonej cieczy. P273 Unikać uwolnienia do środowiska. P280 Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy. P302+P352 W PRZYPADKU KONTAKTU ZE SKÓRĄ: umyć dużą ilością wody z mydłem. P304+P340 W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO DRÓG ODDECHOWYCH: wyprowadzić lub wynieść poszkodowanego na świeże powietrze i zapewnić mu warunki do swobodnego oddychania. P305+P351+P338 W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Nadal płukać. P308+P313 W przypadku narażenia lub styczności: Zasięgnąć porady/zgłosić się pod opiekę lekarza. P410+P412 Chronić przed światłem słonecznym. Nie wystawiać na działanie temperatury przekraczającej 50°C. P501 Zawartość/pojemnik usuwać do odpowiednio oznakowanych pojemników na odpady zgodnie z lokalnymi przepisami. EUH204 Zawiera izocyjaniany. Może powodować wystąpienie reakcji alergicznej. Stosowanie tego produktu może wywoływać reakcje alergiczne u osób uczulonych na diizocyjaniany. Osoby cierpiące na astmę, egzemę lub dolegliwości skórne powinny unikać kontaktu, w tym kontaktu skórno, z tym produktem. Ten produkt nie powinien być stosowany przy słabej wentylacji, chyba że stosowana jest maska ochronna z odpowiednim filtrem przeciwgazowym (np. typu A1 zgodnie z normą EN 14387).

Od dnia 24 sierpnia 2023 r. wymagane jest odbycie odpowiedniego szkolenia przed użyciem przemysłowym lub profesjonalnym.



### Kartą charakterystyki

- ✓ Karta charakterystyki zawiera informacje takie jak właściwości każdej substancji lub mieszaniny chemicznej, zagrożenia fizyczne, zdrowotne i środowiskowe, środki ochronne oraz środki ostrożności przy obchodzeniu się, przechowywaniu i transporcie substancji chemicznej.

| <div style="text-align: center;"> <b>KARTA CHARAKTERYSTYKI</b><br/> Na podstawie Rozp. Komisji (UE) 2020/878 z dnia 18 czerwca 2020 r. <div style="float: right;"><b>STALCO</b></div> </div> |                    |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Piana uniwersalna montażowa 750ml STALCO S-64623</b>                                                                                                                                      |                    |                    |
| Data wydania: 26.03.2024                                                                                                                                                                     | Data aktualizacji: | Strona/stron: 1/14 |

| SEKCJA 1: Identyfikacja substancji/mieszaniny i identyfikacja przedsiębiorstwa                         |                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.1. Identyfikator produktu</b>                                                                     | Nazwa produktu: <b>Piana uniwersalna montażowa 750ml STALCO S-64623</b>                                                       |
| <b>1.2. Istotne zidentyfikowane zastosowania substancji lub mieszaniny oraz zastosowania odradzane</b> | Zastosowanie zidentyfikowane: W budownictwie – do montażu, izolacji i uszczelniania.<br>Zastosowania odradzane: nie określono |
| <b>1.3. Dane dotyczące dostawcy karty charakterystyki</b>                                              | STALCO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością S.K.A.<br>ul. Ofiar Katynia 1<br>32-050 Skawina<br>www.stalco.pl               |
| <b>1.4. Numer telefonu alarmowego</b>                                                                  | Ogólnopolski telefon alarmowy 112                                                                                             |

| SEKCJA 2: Identyfikacja zagrożeń                   |                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2.1. Klasyfikacja substancji lub mieszaniny</b> | Klasyfikacja zgodnie z Rozporządzeniem 1272/2008<br><br><b>Aerosol 1</b><br><b>H222</b> Skrajnie łatwopalny aerosol.<br><b>H229</b> Pojemnik pod ciśnieniem: Ogrzanie grozi wybuchem. |

- **Odbyć odpowiednie szkolenie, potwierdzone otrzymaniem świadectwa lub certyfikatu.**

## 5.2 Stosowanie środków ochrony indywidualnej:

**Drogi oddechowe** – W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń par produktu należy stosować ochronę dróg oddechowych z filtrem cząsteczkowym oznaczonym kolorem białym i symbolem P2 oraz filtrem par oznaczonym kolorem brązowym i literą A. Można stosować filtry zespolone AP.

W zależności od stężenia w miejscu pracy należy dobrać odpowiedni sprzęt ochrony dróg oddechowych.

- Pracownicy z zarostem czy brodą mogą zaburzać szczelność w tym wydajność maski.
- Właściwy filtr dla diizocyjanianów to co najmniej A1P2 (rekomenduje się A2P2)
- Stosuj zawsze nowy filtr zapieczętowany przez dostawcę,
- Po użyciu zawsze przechowuj filtry w plastikowych, czystych opakowaniach
- Wymień filtr po ustalonym czasie przez producenta (dodatkowe informacje w instrukcji producenta),
- Zawsze przed użyciem sprawdź datę ważności oraz przeczytaj instrukcję producenta.
- Czyszczenie i konserwacja powinny być zgodne z instrukcją producenta.

**Ręce i skóra** - Stosować odzież ochronną z materiałów naturalnych (bawełna) lub włókien syntetycznych, rękawice ochronne przy dłuższym i powtarzającym się kontakcie stosować rękawice ochronne nitylowe lub skórzane, zgodne z normą PN-EN ISO 374 i PN-EN ISO 21420. Rękawice powinny zachować elastyczność w temperaturze poniżej temperatury wrzenia gazu pod ciśnieniem atmosferycznym.

Odzież ochronna:

- Ubrania powinny być z długim rękawem,
- Odzież będąca na zatrzaski lub rzepy umożliwia szybkie zdjęcie skażonej odzieży w nagłych wypadkach.
- Odzież robocza powinna być prana regularnie lub w przypadku zabrudzenia.
- Nie zabieraj ze sobą odzieży roboczej do domu!

Rękawice ochronne:

- Używaj rękawic odpornych na działanie chemikaliów np. nitylowe, neoprenowe, butylowe lub z PCV.
- Rękawice winny zakrywać nadgarstek,
- Zalecenia odnośnie doboru rękawic winny znaleźć się w karcie charakterystyki sekcja 8 lub instrukcji.

Przed użyciem:

- Sprawdź czy rękawice są nienaruszone,
- Stosuj odpowiedni rozmiar i rodzaj rękawic,
- Postępuj zgodnie z instrukcjami producenta odnośnie czasu przebicia i przepuszczalności,
- W przypadku zabrudzenia rękawic natychmiast je wymień – wyrzuć do przeznaczonego pojemnika

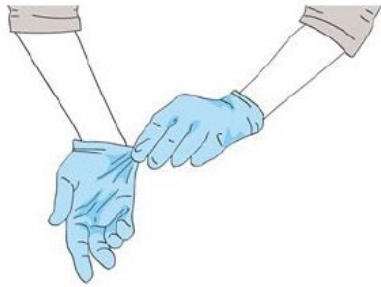




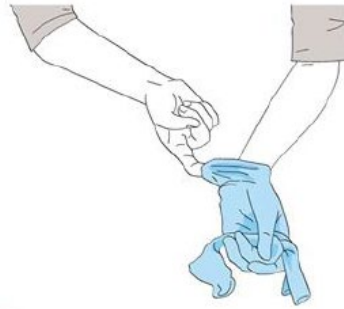
# Jak poprawnie zdjąć jednorazowe rękawiczki

Pamiętajmy, że rękawiczki spełniają swoją rolę ochronną tylko jeżeli są poprawnie używane.

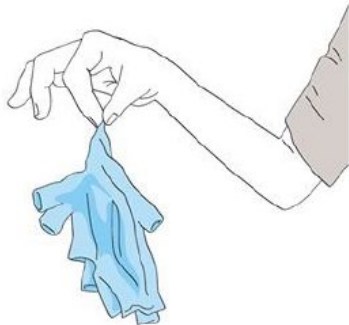
## ZDJEMOWANIE RĘKAWICZEK KROK PO KROKU



1. Pierwszą rękawiczkę należy chwycić (za pomocą drugiej ręki) pomiędzy nadgarstkiem a dłonią
2. Pociągnąć rękawiczkę od siebie tak, by wywinęła się na drugą stronę i objęła palce
3. Zdjąć rękawiczkę i pozostawiając ją w dłoni rozpocząć zdejmowanie drugiej



4. Aby zdjąć drugą rękawiczkę należy włożyć jeden palec między rękawiczkę a nadgarstek
5. Następnie pociągnąć rękawiczkę od siebie tak, by wywinęła się na drugą stronę i objęła palce i drugą (trzymaną w dłoni) rękawiczkę



6. Rękawiczki należy wyrzucić do zamkniętego kosza



7. Następnie należy dokładnie umyć ręce

**Oczy** - Przy wykonywaniu czynności mogących spowodować kontakt z twarzą stosować gogle, maskę, okulary ochronne z boczną osłoną.

- Okulary ochronne niedopasowanie niosą ryzyko zanieczyszczenia,
- Jeśli osłona twarzy ma szeroki otwór po bokach lub na dole, okulary ochronne winny być noszone razem z osłoną twarzy,
- Ochronę oczu stosuj zawsze gdy istnieje ryzyko rozprysku np. otwieranie pojemników, mieszanie lub sprzątanie.

## 5.3 Higiena osobista

- Obowiązują przepisy ogólne przemysłowej higieny pracy.
- Nie dopuszczać do przekraczania w środowisku miejsca pracy dopuszczalnych stężeń normatywnych.
- Stosować środki ochrony indywidualnej.
- Zapewnić dobrą wentylację w miejscu pracy oraz zachowywać czystość oraz porządek.
- Po zakończeniu pracy zdjąć zanieczyszczone ubranie.
- Zanieczyszczone ubranie należy zutylizować zgodnie z lokalnymi przepisami np. przekazać przedsiębiorstwom zajmującym się utylizacją niebezpiecznych materiałów
- Przed przerwami w pracy wymyć ręce i twarz.

- Po pracy umyć dokładnie całe ciało.
- Nie jeść, nie pić, nie palić podczas pracy.
- Chroń skórę przed wysuszeniem, nakładaj krem do rąk.

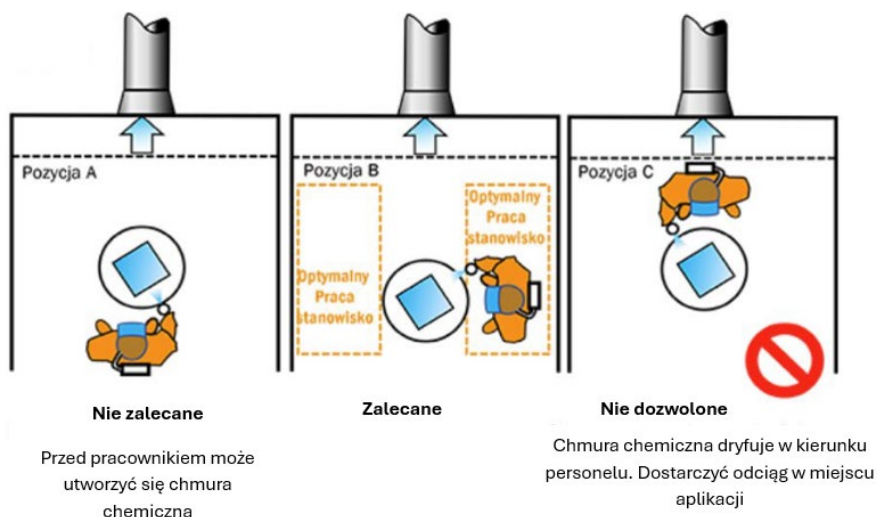


## 5.4 Wentylacja

- Podczas pracy z diizocyjanianami w procesie otwartym najważniejszym środkiem zmniejszającym ryzyko jest wentylacja wyciągowa.
- Wentylacja przechwytuje zanieczyszczenia zaraz po ich wygenerowaniu i usuwa je z miejsca pracy zanim mogłyby dojść do ich wdychania.
- Wskazówki bezpiecznego użytkowania:
  - ✓ Ogranicz liczbę osób mających dostęp do miejsca pracy,
  - ✓ Osłoń źródło w jak największym stopniu,
  - ✓ Ogranicz odległość między źródłem, a odciągami,
  - ✓ Przymocuj odciąg najlepiej jak jest to możliwe,
  - ✓ Upewnij się, że wentylacja jest włączona.

Zalecenia dotyczące wentylacji:

Niezbędna wentylacja miejscowa wywiewna usuwająca pary z miejsc ich emisji oraz wentylacja ogólna pomieszczenia. Otwory zasysające wentylacji miejscowej przy płaszczyźnie roboczej lub poniżej. Wywiewniki wentylacji ogólnej w górnej części pomieszczenia oraz przy podłodze. Instalacje wentylacyjne muszą odpowiadać warunkom ustalonym ze względu na niebezpieczeństwo pożaru. Nie używać w pobliżu źródeł wysokiej temperatury i źródeł zapłonu. W przypadku niedostatecznej wentylacji używać ochronę dróg oddechowych.



## 5.5 Ochrona osób postronnych

Podczas pracy z diizocyjanianami należy mieć świadomość, że osoby postronne mogą zostać skażone.

Ważne jest, aby osoby postronne również знаły zagrożenia i wiedziały jak mogą się chronić.

ZAWSZE INFORMUJ OSOBY POSTRONNE O ZAGROŻENIACH ORAZ ŚRODKACH OCHRONNYCH.

## 5.6 Bezpieczeństwo behawioralne

**Bezpieczeństwo behawioralne** to podejście do zarządzania bezpieczeństwem pracy, które koncentruje się na zachowaniach pracowników jako kluczowym czynnikiem wpływającym na występowanie wypadków i narażenia zdrowotnego. W przypadku substancji tak niebezpiecznych jak diizocyjaniany, zachowania ludzi mają bezpośredni wpływ na poziom ryzyka.

**Kluczowe aspekty bezpieczeństwa behawioralnego przy pracy z diizocyjanianami:**

### 1. Świadomość zagrożeń:

- o Pracownicy muszą wiedzieć, **czym są diizocyjaniany**, jakie zagrożenia niosą (np. astma, alergie, choroby skóry) i **jakie są objawy ekspozycji**.
- o Niezbędne są regularne **szkolenia behawioralne**, nie tylko techniczne, uświadamiające skutki nieprzestrzegania procedur.

### 2. Prawidłowe stosowanie ŚOI (środków ochrony indywidualnej):

- o Pracownicy często **rezygnują z masek lub rękawic** z powodu dyskomfortu — kluczowe jest zrozumienie, **dlaczego ich używanie jest niezbędne**.
- o Zachęcanie do „pozytywnego nawyku” zakładania ochrony w każdej sytuacji kontaktu z chemikaliami.

### 3. Dbanie o czystość i higienę osobistą:

- o Nieprawidłowe zdejmowanie rękawic, brak mycia rąk czy jedzenie w strefie roboczej – to zachowania zwiększające ryzyko kontaktu przez skórę i układ pokarmowy.
- o Potrzebne są nawyki **czystej pracy**, np. dokładne czyszczenie narzędzi, unikanie zabrudzeń odzieży roboczej.

### 4. Zgłaszanie nieprawidłowości:

- o Zachęcanie do **niezależnego zgłaszania naruszeń zasad** (np. uszkodzone wentylatory, brak filtrów) bez strachu przed konsekwencjami.
- o Budowanie kultury, w której „lepiej zgłosić niż przemilczeć”.

### 5. Nadzór i przykład z góry:

- o Kierownicy i brygadziści muszą **dawać przykład** – jeśli przełożony nie nosi ochrony lub bagatelizuje ryzyko, pracownicy będą postępować podobnie.
- o Zachowania liderów mają **silny wpływ na zachowania zespołu**.

### 6. Zachęcanie, a nie karanie:

- Systemy motywacyjne (np. nagrody za bezpieczne zachowanie) działają lepiej niż systemy kar.
- Celem jest **wewnętrzne przekonanie**, a nie wymuszone podporządkowanie.

**Bezpieczeństwo behawioralne** to nie tylko przestrzeganie zasad, ale przede wszystkim **kształtowanie świadomości i kultury pracy**.

W przypadku diizocyjanianów — gdzie skutki ekspozycji są często nieodwracalne — **zmiana zachowań jest tak samo ważna, jak wentylacja czy zabezpieczenia techniczne**.

### 5.7 Ocena istniejących instrukcji bezpieczeństwa

- Instrukcje bezpieczeństwa i środki kontroli należy regularnie poddawać przeglądowi (najpóźniej w przypadku wprowadzenia zmian w instalacjach istotnych dla bezpieczeństwa i higieny pracy)
- upewnij się że instrukcja bezpieczeństwa odpowiada rzeczywistym warunkom

### 5.8 Zarządzanie zmianami

Rodzaje zmian:

- Instalacje techniczne,
- Budynek,
- Parametry procesu,
- Właściwości graniczne,
- Przepisy,
- Nowe surowce.

Każda zmiana musi być zatwierdzona przez przełożonych

Przed każdą zmianą należy dokonać oceny ryzyka

**UWAGA!** Po wprowadzaniu zmian należy zapoznać i przeszkolić ponownie pracowników.

## 6. Środki pierwszej pomocy



W przypadku pierwszej pomocy postępuj zgodnie z wytycznymi na opakowaniu oraz w karcie charakterystyki

**Wdychanie** - Wynieść poszkodowanego z miejsca narażenia, ułożyć w wygodnej pozycji półleżącej lub siedzącej, zapewnić spokój, chronić przed utratą ciepła. Jeżeli wystąpią zaburzenia oddychania, zastosować sztuczne oddychanie. Jeżeli objawy nie ustępują, wezwać lekarza.

**Kontakt ze skórą** - Odmrożoną część ciała polewać zimną wodą, a następnie usunąć zanieczyszczoną odzież oraz pierścionki, bransoletki, zegarki itp. W przypadku gdy odzież trwale przylega do skóry, nie zdejmować. Odmrożone części ciała rozgrzewać powoli. Przykryć sterylnym opatrunkiem. Nie stosować maści i kremów. Uwaga: zanieczyszczone ubranie zmoczyć wodą przed zdjęciem.

**Kontakt z oczami** - Natychmiast płukać dużą ilością wody, najlepiej bieżącej, przez co najmniej 15 min. Usunąć szkła kontaktowe. Unikać silnego strumienia wody ze względu na ryzyko mechanicznego uszkodzenia rogówki. W przypadku oparzenia natychmiast zapewnić pomoc medyczną.

**Przewód pokarmowy** - Jest to mało prawdopodobna droga narażenia, ponieważ produkt znajduje się w szczelnie zamkniętym pojemniku. Nie prowokować wymiotów. Wypłukać usta wodą, a następnie podać do wypicia dużą ilość wody. W razie potrzeby skonsultować się z lekarzem.

## 7. Ochrona Środowiska

### 7.1 Postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska

- Usunąć wszelkie źródła zapłonu - ugasić otwarty ogień, ogłosić zakaz palenia i używania narzędzi iskrzących, zabezpieczyć pojemniki przed nagrzanem (niebezpieczeństwo wybuchu). Nie wchodzić do zagrożonego obszaru. Nie wdychać gazu/mgły/par/ rozpylonej cieczy. Zapewnić skuteczną wentylację. Stosować odzież i sprzęt ochronny). UWAGA: Obszar zagrożony wybuchem. Gaz cięższy od powietrza, może przemieszczać wzdłuż podłogi/gruntu do odległych źródeł zapłonu i stwarzać zagrożenie spowodowane cofającym się płomieniem. Dla zapewnienia bezpiecznych warunków pracy, przed pozwoleniem na wejście personelu, należy skontrolować stężenie gazu.
- Zawiadomić otoczenie o awarii; usunąć z obszaru zagrożenia wszystkie osoby nie biorące udziału w likwidowaniu awarii, w razie potrzeby zarządzić ewakuację; wezwać ekipy ratownicze.
- Zabezpieczyć przed przedostaniem się do kanalizacji, wód powierzchniowych i gruntowych oraz gleby oraz wszystkich miejsc (np. zagłębień terenu), w których może wystąpić akumulacja.
- Zabezpieczyć studzienki ściekowe. Uszkodzone opakowanie umieścić w opakowaniu zastępczym. Pary rozcieńczyć rozproszonym strumieniem wody.
- Usunąć źródła zapłonu (ugasić otwarty ogień, ogłosić zakaz palenia i używania narzędzi iskrzących). Produkt zaabsorbować w chemicznie obojętny materiał wiążący (piasek, ziemia okrzemkowa), przenieść do szczelnie zamykanych pojemników i przekazać do utylizacji. Zanieczyszczoną powierzchnię spłukać dużą ilością wody.

### 7.2 Plany awaryjne

Nagły wypadek to nagła i niespodziewana sytuacja wymagająca natychmiastowej reakcji lub działania. Każda firma musi mieć Plan awaryjny. Opisuje on organizację obowiązków, dostępne materiały, jak również scenariusze awaryjne i odpowiednie działania.

#### Przykłady nagłych wypadków:

- Wycieki,

- Przepelnienie zbiornika,
- Wnikanie wody do diizocyjanianów,
- Blokada spowodowana krystalizacją,
- Pożar lub niebezpieczne nadciśnienie w zbiorniku.

#### **Postępowania z rozlewem diizocyjanianów:**

- ocenić ogólną sytuację, ewakuować zagrożone osoby postępować zgodnie z planem alarmowym i awaryjnym
- nosić pełną ochronę skóry, kombinezon ochronny chemicznej rękawice ochronne, ochronę oczu, buty ochronne, odpowiednią ochronę dróg oddechowych
- zapobiegać przedostawaniu się materiału do kanalizacji
- rozlany materiał przykryć stałym środkiem odkażającym aby zapobiec wydostawaniu się oparów diizocyjanianu i pozostawić materiał do reakcji na co najmniej 30 minut

#### **Zakończyć postępowania z rozlewiskiem**

- wypełnić materiał z pozostałościami diizocyjanianów w pojemniku
- nie zamykać pojemnika aby zapobiec wzrostowi ciśnienia
- dokładnie oczyścić skażony obszar za pomocą roztworu odkażającego
- zutylizować reagujący materiał jako odpad niebezpieczny zgodnie z lokalnymi przepisami

### **7.3 Czyszczenie i konserwacja**

Przed rozpoczęciem prac czyszczących i konserwacyjnych pracownicy i wykonawcy muszą:

- Być informowani o potencjalnych zagrożeniach,
- Uważnie przeczytać instrukcje bezpieczeństwa i karty charakterystyki,
- Być wyposażone w sprzęt ochrony osobistej oraz umieć zastosować go zgodnie z jego przeznaczeniem,

### **7.4 Usuwanie pustych opakowań i postępowanie z odpadami**

- Nie usuwać produktu razem z odpadami komunalnymi, nie wprowadzać do kanalizacji. Nie dopuszczać do zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych.
- Usuwać produkt i jego opakowanie w sposób bezpieczny. Należy zachować ostrożność podczas operowania opróżnionymi pojemnikami, które nie zostały dokładnie oczyszczone. Pary pozostałości produktu mogą tworzyć wewnątrz pojemnika atmosferę palną lub wybuchową. Nie ciąć, nie spawać używanych pojemników, jeżeli nie zostały dokładnie oczyszczone.
- Kod odpadów:
  - ✓ 16 05 04\* Gazy w pojemnikach (w tym halony) zawierające substancje niebezpieczne
  - ✓ 08 05 01\* Odpady izocyjanianów
  - ✓ 15 01 10\* Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone



## 8. Zasady oceny ryzyka

Ocena ryzyka związanego z diizocyjanianami powinna być przeprowadzana zgodnie z następującymi zasadami:

1) Identyfikacja zagrożeń:

Zbieranie danych na temat właściwości chemicznych i toksykologicznych diizocyjanianów, ich potencjalnych skutków zdrowotnych oraz warunków, w jakich mogą występować.

2) Ocena narażenia:

Analiza potencjalnych dróg narażenia (inhalacja, kontakt ze skórą) oraz ocena stopnia narażenia w różnych warunkach pracy.

3) Ocena ryzyka:

Połączenie informacji o zagrożeniach i narażeniu w celu określenia ryzyka dla zdrowia. Wykorzystanie danych z badań epidemiologicznych i toksykologicznych.

4) Zarządzanie ryzykiem:

Opracowanie i wdrożenie strategii mających na celu minimalizację ryzyka, takich jak wprowadzenie odpowiednich środków ochrony osobistej, procedur bezpieczeństwa oraz programów szkoleniowych.

5) Monitorowanie i przegląd:

Regularne monitorowanie warunków pracy oraz przegląd efektywności wprowadzonych środków ochrony. Uaktualnianie procedur w zależności od nowych informacji na temat ryzyka.

Ocena ryzyka jest kluczowym elementem w zarządzaniu bezpieczeństwem i zdrowiem w kontekście stosowania diizocyjanianów, a jej przeprowadzenie powinno być integralną częścią każdej strategii bezpieczeństwa w miejscu pracy.

## 9. Obowiązki pracodawcy i pracowników

Obowiązki dotyczące zgłaszania i rejestracji substancji

### **Rejestracja substancji:**

Pracodawcy, którzy produkują lub importują diizocyjaniany w ilości powyżej 1 tony rocznie, są zobowiązani do rejestracji tych substancji w Europejskiej Agencji Chemikaliów (ECHA). Rejestracja musi zawierać szczegółowe informacje na temat właściwości substancji, potencjalnych zagrożeń oraz danych dotyczących jej stosowania.

### **Zgłaszanie informacji:**

Pracodawcy mają obowiązek zgłaszania wszelkich istotnych informacji dotyczących bezpieczeństwa substancji, w tym danych o działaniach niepożądanych, które mogą być związane z jej stosowaniem. Informacje te powinny być aktualizowane w przypadku uzyskania nowych danych.

### **Przechowywanie dokumentacji:**



Należy prowadzić dokładną dokumentację dotyczącą rejestracji, badań oraz oceny ryzyka związanych z diizocyjanianami. Dokumentacja ta powinna być dostępna dla odpowiednich organów kontrolnych.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

#### **Ocena ryzyka:**

Pracodawcy są zobowiązani do przeprowadzania oceny ryzyka dla wszystkich procesów, w których stosowane są diizocyjaniany. Powinna ona obejmować analizę dróg narażenia oraz potencjalnych skutków zdrowotnych.

#### **Środki ochrony:**

W oparciu o wyniki oceny ryzyka, pracodawcy muszą wprowadzić odpowiednie środki ochrony, takie jak:

Wentylacja mechaniczna w pomieszczeniach, gdzie stosowane są diizocyjaniany.

Odpowiednia odzież ochronna (rękawice, maski, okulary).

Systemy zabezpieczeń, takie jak alarmy oraz procedury awaryjne.

#### **Szkolenie pracowników:**

Pracodawcy są zobowiązani do zapewnienia szkoleń dla pracowników dotyczących bezpiecznego stosowania diizocyjanianów oraz procedur awaryjnych. Szkolenia powinny być regularnie aktualizowane.

#### **Obowiązki informacyjne w kontekście stosowania diizocyjanianów**

##### **Informowanie pracowników:**

Pracodawcy muszą informować pracowników o zagrożeniach związanych z diizocyjanianami, w tym o potencjalnych skutkach zdrowotnych oraz sposobach ochrony. Informacja ta powinna być dostępna w formie pisemnej i w języku zrozumiałym dla pracowników.

##### **Karty charakterystyki:**

**Pracodawcy są zobowiązani do dostarczenia pracownikom aktualnych kart charakterystyki dotyczących diizocyjanianów, które zawierają informacje o ich właściwościach, zagrożeniach, środkach ochrony oraz procedurach postępowania w przypadku awarii.**

Komunikacja z dostawcami:

Istotne jest, aby pracodawcy utrzymywali komunikację z dostawcami diizocyjanianów, aby uzyskać niezbędne informacje dotyczące bezpieczeństwa i zastosowania tych substancji. Powinno to obejmować również zalecenia dotyczące transportu i przechowywania.

Podsumowując, zarówno pracodawcy, jak i pracownicy mają kluczowe obowiązki w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy stosowaniu diizocyjanianów. Przestrzeganie tych obowiązków jest niezbędne dla minimalizacji ryzyka oraz zapewnienia bezpiecznego środowiska pracy.

## **10. Praktyczne aspekty**

#### **Wskazówki dotyczące bezpiecznego używania diizocyjanianów**

Przygotowanie miejsca pracy:

Zorganizuj przestrzeń roboczą tak, aby zminimalizować ryzyko narażenia. Upewnij się, że miejsce jest dobrze wentylowane, a materiały niezbędne do pracy są łatwo dostępne.

Szkolenia i edukacja:

Zapewnij regularne szkolenia dla pracowników dotyczące właściwego stosowania diizocyjanianów, ich zagrożeń oraz procedur awaryjnych. Uczestnicy powinni znać zasady bezpiecznego obchodzenia się z tymi substancjami.

Odpowiednia dokumentacja:

Utrzymuj aktualną dokumentację, w tym karty charakterystyki substancji (SDS) oraz dane dotyczące rejestracji. Pracownicy powinni mieć łatwy dostęp do tych informacji.

Ochrona osobista:

Zawsze stosuj sprzęt ochrony osobistej (PPE) odpowiedni do rodzaju pracy. Upewnij się, że PPE jest w dobrym stanie i regularnie sprawdzane.

Wykonywanie analiz ryzyka:

Regularnie przeprowadzaj analizy ryzyka dla wszystkich procesów związanych z diizocyjanianami. Wprowadź zmiany w procedurach w oparciu o wyniki tych analiz.

Zarządzanie odpadami:

Zadbaj o odpowiednie procedury dotyczące utylizacji odpadów zawierających diizocyjaniany. Nie stosuj ich na wysypiskach ani nie wyrzucaj do kanalizacji.

Przykłady dobrych praktyk w przemyśle

Użycie systemów wentylacyjnych:

W zakładach produkcyjnych stosuje się wydajne systemy wentylacyjne, które skutecznie usuwają opary diizocyjanianów z miejsc pracy, co znacząco obniża ich stężenie w powietrzu.

Zamknięte systemy produkcji:

W niektórych branżach wprowadza się zamknięte systemy, w których diizocyjaniany są przetwarzane bez kontaktu z otoczeniem. Takie podejście minimalizuje ryzyko narażenia pracowników.

Dobrze zorganizowane miejsce pracy:

Utrzymanie porządku w miejscu pracy oraz wyznaczenie strefy, w której można pracować z diizocyjanianami, pozwala zredukować ryzyko przypadkowego kontaktu.

Regularne przeglądy sprzętu:

Wprowadzenie harmonogramów przeglądów i konserwacji sprzętu ochrony osobistej oraz systemów wentylacyjnych, aby zapewnić ich sprawność i skuteczność.

Procedury awaryjne:

Przemysłowe przedsiębiorstwa powinny mieć rozwinięte procedury postępowania w przypadku awarii, które obejmują szybkie działania naprawcze, ewakuację oraz wsparcie dla poszkodowanych.

Współpraca z dostawcami:

Współpraca z dostawcami diizocyjanianów w celu uzyskania najnowszych informacji na temat bezpieczeństwa, procedur transportowych oraz ograniczeń stosowania.

Użycie technologii:

Wykorzystanie nowoczesnych technologii, takich jak czujniki monitorujące stężenie diizocyjanianów w powietrzu, aby na bieżąco oceniać warunki pracy i wprowadzać odpowiednie działania.

Podsumowując, bezpieczne używanie diizocyjanianów wymaga wdrożenia skutecznych praktyk oraz procedur, które chronią zdrowie pracowników i minimalizują ryzyko narażenia. Dobre praktyki w przemyśle przyczyniają się do stworzenia bezpiecznego środowiska pracy oraz zgodności z regulacjami prawnymi.

## **11. Dokumentacja i raportowanie**

Wymagania dotyczące prowadzenia dokumentacji

Rejestracja substancji chemicznych:

Pracodawcy muszą prowadzić szczegółową dokumentację dotyczącą wszystkich diizocyjanianów wprowadzanych do obiegu, w tym ich nazw, ilości, zastosowań oraz źródeł dostaw.

Karty charakterystyki:

Dla każdej substancji chemicznej, w tym diizocyjanianów, należy posiadać aktualne karty charakterystyki (SDS), które zawierają informacje o właściwościach chemicznych, zagrożeniach, środkach ochrony oraz procedurach postępowania w przypadku awarii. Karty te muszą być łatwo dostępne dla pracowników.

Ocena ryzyka:

Dokumentacja powinna zawierać wyniki ocen ryzyka związanych z używaniem diizocyjanianów, w tym opisy metod oceny, analizę dróg narażenia oraz zastosowane środki ochrony.

Szkolenia:

Należy prowadzić rejestrację szkoleń przeprowadzonych dla pracowników dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w kontekście stosowania diizocyjanianów. Dokumentacja ta powinna obejmować daty, tematy oraz listy uczestników.

Przeglądy i audyty:

Regularne przeglądy procedur bezpieczeństwa oraz audyty powinny być dokumentowane. Informacje te pomagają w identyfikacji obszarów wymagających poprawy oraz w utrzymaniu zgodności z regulacjami.

Procedury raportowania incydentów i narażeń

Zgłaszanie incydentów:

Każdy incydent związany z narażeniem na diizocyjaniany, w tym wypadki kontaktu ze skórą, inhalacji oparów czy wycieków, powinny być niezwłocznie zgłaszane bezpośrednio przełożonemu oraz odpowiednim służbom bezpieczeństwa.

Dokumentowanie incydentów:

Należy prowadzić szczegółową dokumentację każdego incydentu, w tym daty, czasu, miejsca, opis zdarzenia oraz działania podjęte w odpowiedzi. Informacje te są niezbędne do analizy przyczyn oraz zapobiegania przyszłym incydentom.

Ocena skutków:

Po każdym incydencie powinno się przeprowadzić ocenę skutków, aby zrozumieć, jakie były jego konsekwencje dla zdrowia pracowników oraz dla środowiska. Ocena ta powinna również obejmować analizę, czy środki ochrony były skuteczne.

Raportowanie do organów nadzoru:

W przypadku poważnych incydentów, które mogą mieć wpływ na zdrowie lub bezpieczeństwo, pracodawcy są zobowiązani do zgłaszania tych zdarzeń do odpowiednich organów nadzoru i regulacyjnych zgodnie z lokalnymi przepisami.

Przegląd i aktualizacja procedur:

Po każdym incydencie lub narażeniu, procedury bezpieczeństwa powinny być przeglądane i aktualizowane w celu poprawy istniejących środków ochrony oraz zapobiegania podobnym zdarzeniom w przyszłości.

Informowanie pracowników:

Pracownicy powinni być informowani o incydentach oraz wnioskach wynikających z ich analizy. Umożliwia to zwiększenie świadomości dotyczącej zagrożeń i poprawę procedur bezpieczeństwa.

Podsumowując, odpowiednia dokumentacja i skuteczne procedury raportowania są kluczowe dla zarządzania bezpieczeństwem w kontekście stosowania diizocyjanianów. Umożliwiają one nie tylko monitorowanie i analizowanie ryzyka, ale także wprowadzenie działań naprawczych i prewencyjnych, co przyczynia się do zwiększenia bezpieczeństwa w miejscu pracy.

## 12. Zmiany w przepisach i przyszłość

### Ostatnie zmiany w regulacjach dotyczących diizocyjanianów

#### 1. Zaostrzenie norm dotyczących narażenia:

- W ostatnich latach wprowadzono bardziej rygorystyczne normy dotyczące dopuszczalnych poziomów narażenia na diizocyjaniany w miejscu pracy. Organizacje takie jak Europejska Agencja Chemikaliów (ECHA) oraz inne organy regulacyjne dążą do ochrony zdrowia pracowników poprzez zmniejszenie limitów ekspozycji.

#### 2. Kategoryzacja substancji:

- Wprowadzono nowe klasyfikacje diizocyjanianów ze względu na ich toksyczność i potencjalne ryzyko zdrowotne. Substancje te mogą być klasyfikowane jako substancje kancerogenne, mutagenne lub toksyczne dla reprodukcji, co wiąże się z dodatkowymi wymaganiami dotyczącymi ich stosowania.

#### 3. Wymagania dotyczące informacji i edukacji:

- Zwiększone wymagania dotyczące szkoleń oraz dostarczania informacji o zagrożeniach związanych z diizocyjanianami. Pracodawcy są zobowiązani do zapewnienia, że wszyscy pracownicy są świadomi ryzyka i znają procedury bezpieczeństwa.

#### 4. Zwiększone nadzory i kontrole:

- Organy regulacyjne wprowadziły bardziej intensywne inspekcje oraz kontrole stosowania diizocyjanianów w miejscach pracy, co ma na celu zapewnienie przestrzegania przepisów i poprawę bezpieczeństwa.

### **Przewidywania dotyczące przyszłych regulacji**

#### **1. Dalsze ograniczenia w stosowaniu:**

- Możliwe jest, że w przyszłości wprowadzone zostaną dodatkowe ograniczenia dotyczące produkcji i stosowania diizocyjanianów, zwłaszcza w kontekście ich wpływu na zdrowie i środowisko.

#### **2. Zwiększona transparentność:**

- Przepisy mogą wymagać większej transparentności w zakresie informacji o diizocyjanianach, co oznacza, że producenci i importerzy będą musieli dostarczać więcej danych na temat bezpieczeństwa swoich produktów.

#### **3. Zachęty do alternatywnych technologii:**

- W odpowiedzi na rosnące obawy dotyczące zdrowia i środowiska, mogą powstać zachęty dla firm do opracowywania i wdrażania alternatywnych, bezpieczniejszych technologii oraz substancji chemicznych, które mogą zastąpić diizocyjaniany w niektórych zastosowaniach.

#### **4. Wzrost znaczenia zrównoważonego rozwoju:**

- Przyszłe regulacje mogą kłaść większy nacisk na zrównoważony rozwój i odpowiedzialne zarządzanie substancjami chemicznymi, co będzie wymagało od firm wdrażania praktyk mających na celu minimalizowanie negatywnego wpływu na zdrowie i środowisko.

#### **5. Międzynarodowa współpraca:**

- W obliczu globalnych wyzwań związanych z bezpieczeństwem chemicznym, można spodziewać się większej międzynarodowej współpracy w zakresie regulacji dotyczących diizocyjanianów, co może prowadzić do harmonizacji przepisów na poziomie globalnym.

## **13. Podsumowanie**

Dostarczony wyżej materiał jest pomocniczy, należy zwrócić szczególną uwagę, aby organizator szkolenia dotyczącego bezpiecznej pracy z diizocyjanianami zapewnił przekazanie informacji wymaganych przez Rozporządzenie REACH. W zależności od zastosowań.

Dla wszystkich zastosowań zakres szkolenia powinien zawierać punkt a).

Dla zastosowań: — postępowanie z mieszaninami w pojemnikach otwartych w temperaturze otoczenia (z uwzględnieniem tuneli piankowych), — natryskiwanie w wentylowanej kabinie, — nakładanie wałkiem, — nakładanie pędzlem, — nakładanie metodą zanurzania i polewania, — mechaniczna obróbka końcowa (np. cięcie) nie w pełni utwardzonych artykułów, które nie są już ciepłe, — sprzątanie i odpady, — wszelkie inne zastosowania o podobnym narażeniu przez skórę lub narażeniu przez drogi oddechowe zakres szkolenia- punkt a) i b)

Dla zastosowań: — postępowanie z nie w pełni utwardzonymi artykułami (np. niedawno utwardzonymi nadal ciepłymi), — zastosowania w odlewnictwie, — konserwacja i naprawy wymagające dostępu do urządzeń, — otwarta obróbka ciepłych lub gorących preparatów

(> 45 °C), — natryskiwanie na powietrzu, przy ograniczonej wentylacji lub tylko z wentylacją naturalną (z uwzględnieniem dużych hal przemysłowych) lub natryskiwa nie wysokoenergetyczne (np. pianki, elastomery), — oraz wszelkie inne zastosowania o podobnym narażeniu przez skórę lub narażeniu przez drogi oddechowe- punkty: a), b), c).

#### Zakres szkolenia

a) szkolenie ogólne, w tym szkolenie internetowe, w tematach:

- chemia diizocyjanianów,
- zagrożenia związane z toksycznością (z uwzględnieniem toksyczności ostrej),
- narażenie na działanie diizocyjanianów,
- dopuszczalne wartości narażenia zawodowego,
- sposób powstawania działania uczulającego,
- zapach jako wskaźnik zagrożenia,
- znaczenie lotności dla powstawania zagrożeń,
- lepkość, temperatura i masa cząsteczkowa diizocyjanianów,
- higiena osobista,
- wymagane środki ochrony indywidualnej, z uwzględnieniem instrukcji praktycznych w zakresie ich prawidłowego użytkowania i ich ograniczeń,
- ryzyko kontaktu ze skórą i narażenia przez drogi oddechowe,
- ryzyko związane ze stosowanym procesem aplikacji,
- system ochrony skóry i dróg oddechowych,
- wentylacja,
- oczyszczanie, wycieki, konserwacja,
- usuwanie pustych opakowań,
- ochrona osób postronnych,
- określenie krytycznych etapów obróbki produktu,
- szczególne krajowe systemy kodów (w stosownych przypadkach),
- bezpieczeństwo behawioralne,
- świadectwo lub dokument potwierdzający pomyślne ukończenie szkolenia;

b) szkolenie na poziomie średniozaawansowanym, w tym szkolenie internetowe, w tematach:

- dodatkowe aspekty bezpieczeństwa behawioralnego,
- konserwacja;
- zarządzanie zmianą,
- ocena istniejących instrukcji w zakresie bezpieczeństwa,
- ryzyko związane ze stosowanym procesem aplikacji,
- świadectwo lub dokument potwierdzający pomyślne ukończenie szkolenia;

c) szkolenia na poziomie zaawansowanym, w tym szkolenia internetowe, w tematach:

- wymagana dodatkowa certyfikacja niezbędna dla określonych zastosowań objętych zakresem szkolenia,
- natryskiwanie poza kabiną,
- otwarta obróbka ciepłych lub gorących preparatów ( $> 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ );
- świadectwo lub dokument potwierdzający pomyślne ukończenie szkolenia.

Materiał do szkolenia stanowią również karta charakterystyki oraz karta techniczna (gdy dostępna) dostarczana na prośbę uczestnikom szkolenia.