

LEKCJA 5

Temat: Zagrożenia czynnikami chemicznymi w środowisku pracy i profilaktyka

Czas realizacji:

- 2 godziny lekcyjne.

Cele operacyjne:

W wyniku procesu nauczania uczeń powinien:

- wiedzieć, od czego zależy działanie substancji chemicznej na organizm,
- znać drogi wchłaniania substancji chemicznych do organizmu człowieka,
- rozróżniać sposoby działania substancji chemicznej na organizm człowieka,
- odróżniać rodzaje zatruć,
- znać pojęcia najwyższych dopuszczalnych stężeń,
- znać zastosowanie kart charakterystyki substancji i mieszanin chemicznych,
- znać sposoby eliminowania lub ograniczania źródeł zagrożeń chemicznych,
- znać środki ochrony zbiorowej.

Treści:

1. Klasyfikacja substancji chemicznych.
2. Rodzaje zatruć.
3. Wchłanianie substancji chemicznych do organizmu.
4. Sposoby działania substancji chemicznych na organizm.
5. Najwyższe dopuszczalne stężenia czynników chemicznych w środowisku pracy.
6. Karty charakterystyki substancji i mieszanin chemicznych.
7. Sposoby likwidacji lub ograniczenia źródeł zagrożeń chemicznych.
8. Środki ochrony zbiorowej.

Pomoce dydaktyczne:

- materiał źródłowy,
- komputer,
- slajdy.

Spis slajdów:

Nr Tytuł

- 46a. Substancje chemiczne stwarzające zagrożenia
47. Skutki działania substancji chemicznych
48. Rodzaje zatruć
49. Wchłanianie substancji chemicznych przez układ oddechowy
50. Wchłanianie substancji chemicznych przez skórę
51. Wchłanianie substancji chemicznych przez układ pokarmowy
52. Działanie substancji chemicznych na organizm
53. Najwyższe dopuszczalne stężenie NDS
54. Najwyższe dopuszczalne stężenia chwilowe NDSC
55. Najwyższe dopuszczalne stężenia pułapowe NDSP
56. Karty charakterystyki substancji i ich mieszanin
57. Sposoby likwidacji lub ograniczenia źródeł zagrożeń chemicznych
58. Środki ochrony zbiorowej - Rodzaje wentylacji

Plan zajęć:

Lp.	Treść	Metoda nauczania	Czas realizacji
1.	Temat i cele	Pogadanka, dyskusja	5 min
2.	Klasyfikacja substancji chemicznych stwarzających zagrożenie	Wykład	8 min
3.	Rodzaje zatruć	Wykład	8 min
4.	Wchłanianie substancji chemicznych do organizmu	Dyskusja	13 min
5.	Sposoby działania substancji chemicznych na organizm	Wykład	5 min
6.	Najwyższe dopuszczalne stężenia czynników chemicznych w środowisku pracy	Wykład	10 min
7.	Karty charakterystyki substancji i mieszanin niebezpiecznych (stwarzających zagrożenie)	Wykład	8 min
8.	Sposoby likwidacji lub ograniczenia źródeł zagrożeń chemicznych	Dyskusja	15 min
9.	Środki ochrony zbiorowej	Wykład	8 min
10.	Sprawdzenie zdobytej wiedzy	Kontrola wiadomości	10 min

SCENARIUSZ ZAJĘĆ:

Scenariusz zajęć ma za zadanie ułatwić nauczycielowi przekazanie uczniom wiadomości na temat zagrożeń powodowanych przez czynniki chemiczne w środowisku pracy i sposobach ochrony pracowników przed nimi. Lekcja powinna być przeprowadzona w formie wykładu z wykorzystaniem załączonych foliogramów. Nauczyciel powinien:

- zapoznać uczniów z celami lekcji,
- zachęcić uczniów do aktywnego udziału w lekcji przez zadawanie pytań,
- wykorzystać załączone w poradniku foliogramy,
- zwrócić szczególną uwagę na:
 - działanie substancji chemicznych,
 - znaczenie znajomości i danych zawartych w kartach charakterystyki substancji i mieszanin chemicznych,
 - sposoby likwidacji lub ograniczenia źródeł zagrożeń chemicznych,
 - stosowanie środków ochrony zbiorowej przed działaniem substancji chemicznych.

Ad. 1.

- Zapoznaj uczniów z tematem jednostki tematycznej.
- Zapoznaj uczniów z celami jednostki tematycznej.
- Zachęć uczniów do aktywnego udziału przez zadawanie pytań.

Ad. 2.

- Podaj uczniom określenie działania stwarzającego zagrożenie substancji chemicznych - slajd nr 46a.
- Zapoznaj uczniów z podziałem substancji chemicznych w zależności od wywoływanych skutków - slajd nr 47.

Ad. 3.

- Dokonaj charakterystyki poszczególnych rodzajów zatruć - slajd nr 48.

Ad. 4.

- Zadaj pytanie uczniom: Jakimi drogami mogą wchłaniać się do organizmu substancje chemiczne?
- Dokonaj podsumowania krótkiej dyskusji i scharakteryzuj drogi, jakimi są wchłaniane przez organizm człowieka niebezpieczne substancje chemiczne.
- Przedstaw slajdy nr 49, 50 i 51.

Ad. 5.

- Przedstaw uczniom działanie miejscowe i układowe substancji chemicznych.
- Przedstaw slajd nr 52.

Ad. 6.

- Zapoznaj uczniów z pojęciem oceny narażenia zawodowego i sposobami jego oceny.
- Przedstaw uczniom określenie najwyższych dopuszczalnych stężeń, najwyższych dopuszczalnych stężeń chwilowych i najwyższych dopuszczalnych stężeń pułapowych.
- Przedstaw slajdy nr 53, 54 i 55.

Ad. 7.

- Przedstaw uczniom znaczenie kart charakterystyki niebezpiecznych substancji i mieszanin chemicznych dla ochrony zdrowia i życia pracowników slajd nr 56.

Ad. 8.

- Zadaj pytanie uczniom: Jakie ich zdaniem są sposoby ochrony przed zagrożeniami powodowanymi niebezpiecznymi substancjami chemicznymi?
- Podsumuj dyskusję dokonując omówienia sposobów ochrony przed zagrożeniami powodowanymi niebezpiecznymi substancjami chemicznymi - slajd nr 57.

Ad. 9.

- Zapoznaj uczniów ze znaczeniem wentylacji i scharakteryzuj poszczególne jej rodzaje.
- Przedstaw slajd nr 58.

Ad. 10.

- Zadaj uczniom pytania z zakresu zrealizowanego materiału i wstaw oceny uczniom, którzy aktywnie uczestniczyli w zajęciach.

PYTANIA KONTROLNE Z ODPOWIEDZIAMI**1. Wymień kategorie zagrożeń dla zdrowia człowieka stwarzanych przez substancje chemiczne.**

Odpowiedź. Substancje chemiczne ze względu na zagrożenie stwarzane dla zdrowia człowieka dzielimy na: bardzo toksyczne, toksyczne, szkodliwe, żrące, drażniące, uczulające, mutagenne, rakotwórcze oraz działające szkodliwie na rozrodczość.

2. Jakie znasz rodzaje zatruć?

Odpowiedź. Zatrucia dzielimy na ostre, podostre i przewlekłe.

3. Jakimi drogami wchłaniają się do organizmu substancje chemiczne?

Odpowiedź. Substancje chemiczne mogą wchłaniać się do organizmu przez drogi oddechowe, skórę oraz przewód pokarmowy.

4. Jakie są sposoby działania substancji chemicznych na organizm?

Odpowiedź. Substancje chemiczne mogą działać na organizm miejscowo i układowo, a ich nasilenie może mieć charakter ostry lub przewlekły.

5. Co to jest najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS)?

Odpowiedź. NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIE (NDS) - średnie ważone, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i tygodniowego, określonego w Kodeksie pracy, wymiaru czasu pracy, przez okres jego aktywności zawodowej, nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń.

6. Co to są karty charakterystyki substancji i mieszanin chemicznych?

Odpowiedź. Karty charakterystyki substancji i mieszanin chemicznych są to dokumenty zawierające kompleksowe informacje o ich właściwościach, rodzaju i rozmiarach stwarzanego zagrożenia, zasadach bezpiecznego użytkowania oraz sposobach ochrony ludzi i środowiska poza zakładem pracy, w przypadku awaryjnej emisji.

7. Jakie są cele likwidacji lub ograniczenia działania substancji chemicznych stwarzających zagrożenie?

Odpowiedź. Likwidacja lub ograniczenie oddziaływania na pracowników i środowisko stwarzających zagrożenie substancji chemicznych jest obowiązkiem każdego pracodawcy. Pracownicy natomiast powinni stosować się do wszystkich ustalonych procedur, mających na celu eliminowanie wpływu tych czynników na ich zdrowie. Można to uzyskać różnymi metodami, których głównym zadaniem jest ograniczenie lub likwidacja źródeł zagrożeń chemicznych.

8. Jakie znasz rodzaje wentylacji?

Odpowiedź. Wentylacja pomieszczeń pracy może być naturalna lub mechaniczna powodująca wymuszony ruch powietrza. Wentylacja mechaniczna może być ogólna i miejscowa. Zarówno jedna jak i druga może być nawiewna, wywiewna lub nawiewno-wywiewna. Wentylacja ogólna polega na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu, a miejscowa w pewnych określonych punktach związanych najczęściej z wydzielaniem się czynników stwarzających zagrożenie.

9. Co to są środki ochrony indywidualnej?

Odpowiedź. Środkami ochrony indywidualnej nazywamy wszelkiego rodzaju urządzenia, których rola polega na indywidualnej ochronie pracownika przed czynnikami stwarzającymi zagrożenie występującymi na stanowisku pracy.

MATERIAŁ ŹRÓDŁOWY DLA UCZNIA

Temat: Zagrożenia czynnikami chemicznymi w środowisku pracy i profilaktyka

KLASYFIKACJA SUBSTANCJI CHEMICZNYCH

Egzystencja człowieka polega a jego dwustronnym związku ze środowiskiem. W czasie swojej działalności człowiek w coraz większym stopniu przekształca środowisko, ulegając również wpływow tego środowiska.

Praktycznie każdej działalności człowieka towarzyszą różnorodne procesy, czynności i materiały, które stwarzają zagrożenia dla człowieka i środowiska. Wynika stąd konieczność stałego i systematycznego nadzoru nad warunkami, w których człowiek żyje i pracuje. Występujące w otoczeniu człowieka substancje chemiczne stwarzają zagrożenia dla jego zdrowia i życia. Substancje te mogą występować w postaci gazów, par, pyłów, aerozoli.

Substancje chemiczne ze względu na ich właściwości powodujące zagrożenie dla zdrowia człowieka, zarówno użytkownika, jak i innych osób, dzielimy na:

- **Substancje i mieszaniny toksyczne.** Zgodnie z kryteriami zharmonizowanej klasyfikacji podanymi w rozporządzeniu nr 1272/2008 (CLP) substancje można przypisać do jednej z czterech kategorii toksyczności w oparciu o toksyczność ostrą w przypadku narażenia drogą pokarmową, po naniesieniu na skórę lub przez drogi oddechowe według kryteriów liczbowych przedstawionych w tabeli 1. Wartości toksyczności ostrej są wyrażone jako wartości (przybliżone) DL50 (droga pokarmowa, po naniesieniu na skórę) lub CL50 (przez drogi oddechowe) bądź jako oszacowana toksyczność ostra (ATE). Toksyczność ostra to niekorzystne skutki występujące po podaniu drogą pokarmową lub po naniesieniu na skórę jednej dawki substancji bądź mieszaniny, lub też kilku dawek w przeciągu 24 godzin, lub po narażeniu inhalacyjnym trwającym 4 godziny.

Tabela 1. Toksyczność ostra - kategorie zagrożeń oraz oszacowana toksyczność ostra [ATE] określająca odpowiednie kategorie.

Droga narażenia	Kategoria 1	Kategoria 2	Kategoria 3	Kategoria 4
Pokarmowa (mg/kg masy ciała)	ATE ≤ 5	5 < ATE < 50	50 < ATE < 300	300 < ATE ≤ 2 000
Skóra (mg/kg masy ciała)	ATE ≤ 50	50 ATE < 200	200 < ATE ≤ 1000	1000 - ATE < 2 000
Gazy (ppmV)	ATE < 100	100 < ATE ≤ 500	500 < ATE ≤ 2 500	2 500 ATE ≤ 20 000
Pary (mg/l)	ATE < 0,5	0,5 < ATE < 2,0	2,0 < ATE < 10,0	10,0 < ATE ≤ 20,0
Pyły i mgły (mg/l)	ATE 110.05	0,05 < ATE ≤ 0,5	0.5 < ATE < 1,0	1.0 < ATE < 5,0

Objaśnienia:

ppmV - stężenia gazów są wyrażone jako części na milion objętościowo.

ATE - oszacowana toksyczność ostra dla klasyfikacji substancji lub składnika mieszaniny jest wyliczana na podstawie m.in. wartości DUo/CLi0.

- **Substancje i mieszaniny żrące** - substancje i mieszaniny, które powodują nieodwracalne uszkodzenia skóry (martwica, owrzodzenia, krwawienia, zmiana barwy na skutek oparzenia skóry, blizny), w wyniku naniesienia na skórę badanej substancji/mieszaniny na okres do 4 godzin (rozporządzenie CLP).

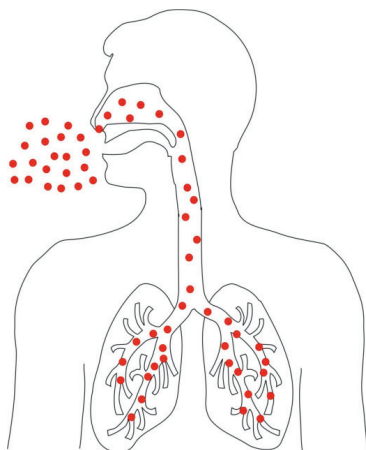
- **Substancje i mieszaniny drażniące** - substancje mieszaniny nie wykazujące działania żrącego, które w przypadku krótkotrwałego, lub wielokrotnego kontaktu ze skórą lub błoną śluzową mogą powodować ich stany zapalne. Należą do nich między innymi: amoniak, chlor, tlenki azotu, fluorowodór, kleje, rozpuszczalniki organiczne, związki azowe i inne.
- **Substancje i mieszaniny uczulające** - substancje i mieszaniny, które w wyniku wchłonięcia do organizmu drogą oddechową lub kontaktu ze skórą mogą wywołać stan nadwrażliwości, a kolejne narażenie na substancję spowoduje niekorzystne dla zdrowia człowieka charakterystyczne skutki w postaci zmian uczuleniowych na skórze lub uczulenia układu oddechowego (astma zawodowa). Należą do nich np. związki chromu, niklu, kobaltu, formaldehyd, fenol.
- **Substancje i mieszaniny rakotwórcze kat. 1A lub 1B** - substancje i mieszaniny, które w przypadku przyjmowania drogą pokarmową, wchłaniania drogą oddechową lub przez skórę mogą być przyczyną raka lub wzrostu częstości jego występowania np. azbest, benzen, arsen, produkty ropopochodne.
- **Substancje i mieszaniny mutagenne kat. 1A lub 1B** - substancje i mieszaniny, które w przypadku przyjmowania drogą pokarmową, wchłaniania drogą oddechową lub przez skórę mogą być przyczyną dziedzicznych wad genetycznych lub wzrostu częstości ich występowania np. chromian(VI) sodu (Muta. 1B), nie jest sklasyfikowany jako Muta ale Carc. 2, benzen (Muta. 1B), nie jest sklasyfikowany jako Muta itp.
- **Substancje i mieszaniny działające szkodliwie na rozrodczość kat. 1A i 1B** - substancje i mieszaniny, które w przypadku przyjmowania drogą pokarmową wchłaniania drogą oddechową lub przez skórę mogą być przyczyną szkodliwych skutków u potomstwa, innych niż wady genetyczne, lub wzrostu częstości występowania takich skutków lub zaburzeń funkcji lub możliwości rozrodczych u człowieka. Są to substancje powodujące obniżenie płodności u mężczyzn (np. benzen, ołów) lub poronienia u kobiet (np. rozpuszczalniki organiczne).

RODZAJE ZATRUCÍ

Reakcja organizmu na związki chemiczne zależy od ich właściwości fizykochemicznych, dróg wchłaniania, wielkości dawki, okresu narażenia, cech organizmu (płeć, wiek, ogólny stan zdrowia, odżywianie) oraz od czynników zewnętrznych, takich jak temperatura i wilgotność powietrza. Wprowadzona do organizmu substancja chemiczna dostaje się do wielu narządów, przez co może spowodować zaburzenia w ich czynnościach, a występujące objawy chorobowe nazywamy zatruciem. Wchłonięty związek może być wydalony z organizmu lub zatrzymany na pewien okres, a niektóre związki pozostają nawet na stałe. Działanie substancji chemicznych ocenia się na podstawie wyników badań eksperymentalnych na zwierzętach, jak i badań epidemiologicznych populacji ludzi narażonych na substancje chemiczne w środowisku pracy i życia. Zatrucia można podzielić ze względu na wielkość i czas narażenia na:

- **ostre** - powstaje w wyniku wchłonięcia do organizmu jednej dawki substancji w krótkim czasie i charakteryzuje się dużą dynamiką objawów klinicznych. W skrajnych przypadkach może prowadzić do śmierci.
- **podostre** - objawy działania toksycznego substancji występują w sposób mniej gwałtowny po pochłonięciu dawki jednorazowej lub kilkakrotnej.
- **przewlekłe** - proces chorobowy powstaje w wyniku długotrwałego oddziaływania substancji chemicznej na człowieka. Odznaczają się stopniowym narastaniem objawów chorobowych, które w początkowym okresie mogą być trudno uchwytne i nie zawsze są przypisywane działaniu substancji chemicznych.

WCHŁANIANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH DO ORGANIZMU



Drogi wchłaniania substancji chemicznych do organizmu:

Wchłanianie przez drogi oddechowe jest najczęstszym sposobem przenikania ich do organizmu. W ten sposób wchłaniają się do organizmu substancje w postaci par, gazów, dymów, aerozoli i pyłów. Szybkość wchłaniania w drogach oddechowych zależy od właściwości fizykochemicznych substancji. Na ogół niewielkie jest wchłanianie w obrębie górnych i środkowych dróg oddechowych, a najszybciej odbywa się pęcherzykach płucnych.

Definicje frakcji aerozoli

Skutki zdrowotne związane z wdychaniem cząstek aerozoli są związane z ich właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi, które determinują los cząstek w układzie oddechowym i ich interakcję z komórkami i tkankami w miejscu zdeponowania w drogach oddechowych. W układzie oddechowym można wyróżnić kilka obszarów czynnościowych różniących się istotnie budową, rozmiarem oraz mechanizmami depozycji i eliminacji cząstek. Zdeponowanie aerozoli w każdym z obszarów dróg oddechowych zależy od:

- rozmiaru aerodynamicznego cząstek,
- wymiarów dróg oddechowych,
- charakterystyki procesu oddychania (prędkości przepływu powietrza, częstości i sposobu oddychania).

Przyjęto, że depozycja aerozoli w drogach oddechowych w obrębie głowy jest związana ze zwiększonym ryzykiem rozwoju raka nosa u pracowników przemysłu drzewnego i skórzanego oraz rakowaceniem przegrody nosowej u pracowników rafinerii chromu. Cząstki aerozoli zdeponowane w obszarze tchawiczo-oskrzelowym mogą się przyczyniać do rozwoju nieżytów oskrzeli i raka oskrzeli, a cząstki aerozoli zdeponowane w obszarze wymiany gazowej mogą powodować rozedmę płuc i pylice płuc. Zagrożenia związane z wdychaniem cząstek mających działanie toksyczne poza drogami oddechowymi po ich rozpuszczeniu w krążących płynach ustrojowych, zależą raczej od depozycji w całym układzie oddechowym niż od depozycji w poszczególnych obszarach czynnościowych.

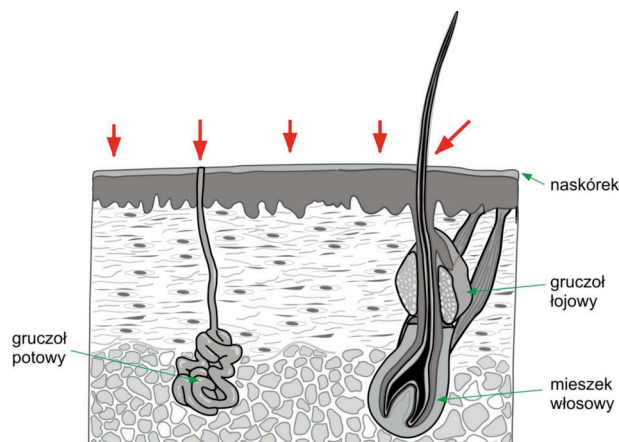
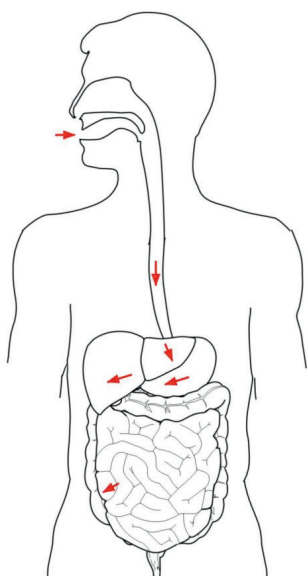
W rozporządzeniu ministra rodziny, pracy i polityki społecznej przyjęto następujące definicje frakcji aerozoli:

Frakcja wdychalna - frakcja aerozolu wnikająca przez nos i usta, która po zdeponowaniu w drogach oddechowych stwarza zagrożenie dla zdrowia.

Frakcja torakalna - frakcja aerozolu wnikająca do dróg oddechowych w obrębie klatki piersiowej, która stwarza zagrożenie dla zdrowia po zdeponowaniu w obszarze tchawiczo-oskrzelowym i obszarze wymiany gazowej.

Frakcja respirabilna - frakcja aerozolu wnikająca do dróg oddechowych, która stwarza zagrożenie dla zdrowia po zdeponowaniu w obszarze wymiany gazowej.

Wchłanianie przez skórę dotyczy zarówno substancji dobrze rozpuszczalnych w wodzie, jak i w tłuszczach. Uszkodzenia skóry, podwyższona temperatura i wilgotność zwiększają zdolność wchłaniania substancji przez skórę.



Wchłanianie przez przewód pokarmowy

Substancje chemiczne dostają się przez usta do żołądka najczęściej drogą pośrednią przeniesione rękoma, wraz z pożywieniem, w czasie picia napojów lub palenia papierosów, a więc głównie z powodu zaniedbań higienicznych. Mogą też dostać się do organizmu w wyniku przypadkowego spożycia.

SPOSOBY DZIAŁANIA SUBSTANCJI CHEMICZNYCH NA ORGANIZM

Działanie substancji chemicznych na organizm człowieka może być miejscowe i układowe, a ich nasilenie może mieć charakter ostry i przewlekły. Miejscowe działanie substancji chemicznych to głównie działanie żrące i drażniące. Powstaje w wyniku bezpośredniego kontaktu substancji chemicznych ze skórą, błonami śluzowymi oczu i górnych dróg oddechowych.

Kontakt oczu z substancjami chemicznymi, takimi jak kwasy, zasady czy rozpuszczalniki powoduje stany chorobowe o zróżnicowanym nasileniu, poczynając od szczypania i łzawienia do trwałej utraty wzroku.

Niektóre substancje chemiczne, takie jak zasady, kwasy, rozpuszczalniki organiczne, mydła i środki piorące, stykając się ze skórą, niszczą jej warstwę ochronną, powodując wysuszenie, chropowatość i owrzodzenie. Substancje powodujące takie zmiany są nazywane pierwotnie drażniącymi, a stany chorobowe wywołane przez nie określa się jako wyprysk z podrażnienia. Bezpośrednie działanie gazów lub pyłów drażniących na drogi oddechowe wywołuje w nich stany zapalne, które obejmują różne ich odcinki. Gazy i pary min. fluorowodór, chlorowodór, amoniak, formaldehyd, kwas octowy powodują zmiany w górnych drogach oddechowych, które objawiają się w postaci kaszlu, kichania, a przy dużych ich stężeniach może nawet dochodzić do skurczu głośni i oskrzeli. Fosgen, tlenki azotu wywołują bezpośrednie zmiany w tkance płucnej, powodując obrzęk płuc (pojawienie się wysięku w płucach). Objawom narażenia towarzyszy kaszel, sinica oraz odkrztuszanie dużych ilości śluzu. Działanie układowe substancji chemicznych to działanie powodujące morfologiczne lub czynnościowe zmiany w poszczególnych układach lub narządach człowieka m.in. w ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym, układzie oddechowym, wątrobie, nerkach, układzie sercowo-naczyniowym itd. Stopień ciężkości zmian i czas potrzebny do ich wywołania zależy od stężenia i wchłoniętej do organizmu dawki. Na ośrodkowy układ nerwowy działają między innymi pary rtęci i ołów. Do związków uszkadzających wątrobę należą m. in. nitrozwiazki, a układ krwiotwórczy, np. benzen i jego homologi.

Substancje chemiczne mogą również działać uczulająco na skórę i drogi oddechowe. Objawy narażenia są podobne do działania miejscowego drażniącego, natomiast mechanizm działania substancji ma charakter układowy, zaatakowany jest bowiem układ immunologiczny człowieka.

Choroby uczuleniowe skóry występują u pracowników mających bezpośredni kontakt m.in. z terpentyną, żywicami epoksydowymi, wyrobami gumowymi, niklem, kobaltem, formaliną, barwnikami anilinowymi oraz olejkami eterycznymi. Noszą one nazwę wyprysku kontaktowego uczuleniowego.

NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIA CZYNNIKÓW CHEMICZNYCH W ŚRODOWISKU PRACY

Działanie substancji chemicznych na organizm człowieka zależy od ich stężenia w środowisku oraz okresu narażenia. Dla każdej substancji można wyznaczyć stężenie, w którym i poniżej którego nie wystąpią szkodliwe zmiany w stanie zdrowia pracownika. Koncepcja ta stanowi podstawę określenia najwyższych dopuszczalnych stężeń, jako kryterium oceny warunków pracy.

Polska lista normatywów higienicznych obejmuje trzy kategorie najwyższych dopuszczalnych stężeń. Są to:

NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIE (NDS) - wartość średnia ważona stężenia, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń,

NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIE CHWILOWE (NDSch) - wartość średnia stężenia, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut i nie częściej niż 2 razy w czasie zmiany roboczej, w odstępie czasu nie krótszym niż 1 godzina,

NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIE PUŁAPOWE (NDSP) - wartość stężenia, która ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia pracownika nie może być w środowisku pracy przekroczona w żadnym momencie. Wartości dopuszczalne stężeń są ustalane na podstawie wyników badań doświadczalnych przeprowadzanych na zwierzętach, wyników obserwacji lekarskich grup pracowniczych narażonych na substancje chemiczne w warunkach przemysłowych oraz wyników badań epidemiologicznych, w których została określona zależność pomiędzy wielkością narażenia, czasem trwania ekspozycji zawodowej, a jej skutkami zdrowotnymi.

Pracodawca rozpoczynający działalność gospodarczą lub ją wznowiający, oraz przy każdej zmianie profilu produkcji lub jej technologii, zobowiązany jest do poinformowania o tym właściwego inspektora sanitarnego, który określa rodzaj badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Celem określania stężeń substancji chemicznych w środowisku pracy jest stwierdzenie, czy nie przekraczają one wartości przyjętych za najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS, NDSch, NDSP). Uzyskane wyniki decydują o konieczności podejmowania działań profilaktycznych przez pracodawców, mających na celu ochronę zdrowia zatrudnionych pracowników.

KARTY CHARAKTERYSTYKI SUBSTANCJI I MIESZANIN CHEMICZNYCH

Karty charakterystyki substancji i mieszanin są to dokumenty zawierające kompleksowe informacje niezbędne dla użytkowników o ich właściwościach, rodzaju i rozmiarach stwarzanego zagrożenia, zasadach bezpiecznego użytkowania oraz sposobach ochrony ludzi i środowiska poza zakładem pracy w przypadku awaryjnej emisji. Znajomość danych zawartych w kartach pozwala na szybkie udzielenie pomocy poszkodowanym w ramach pomocy przedlekarskiej.

Karty charakterystyki są powszechnie przyjętą i skuteczną metodą dostarczania informacji dotyczących substancji i mieszanin we Wspólnocie i stały się integralną częścią systemu w ramach rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 (REACH). Rozporządzenie REACH traktuje karty charakterystyki jako kluczowy element w komunikacji pomiędzy dostawcą/ producentem a dalszym użytkownikiem w zakresie informowania o zagrożeniach i zarządzaniu ryzykiem.

Wzór karty określony w Rozporządzeniu Komisji (UE) nr 830/2015 z dnia 28 maja 2015 r. zmieniającym rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) (Dz. Urz. WE z 28.05.2015, L 132/8:

SEKCJA 1: Identyfikacja substancji/mieszaniny i identyfikacja spółki/przedsiębiorstwa.

- 1.1. Identyfikator produktu.
- 1.2. Istotne zidentyfikowane zastosowania substancji lub mieszaniny oraz zastosowania odradzane.
- 1.3. Dane dotyczące dostawcy karty charakterystyki.
- 1.4. Numer telefonu alarmowego.

SEKCJA 2: Identyfikacja zagrożeń.

- 2.1. Klasyfikacja substancji lub mieszaniny.
- 2.2. Elementy oznakowania.
- 2.3. Inne zagrożenia.

SEKCJA 3: Skład/informacja o składnikach.

- 3.1. Substancje.
- 3.2. Mieszaniny.

SEKCJA 4: Środki pierwszej pomocy.

- 4.1. Opis środków pierwszej pomocy.
- 4.2. Najważniejsze ostre i opóźnione objawy oraz skutków narażenia.
- 4.3. Wskazania dotyczące wszelkiej natychmiastowej pomocy lekarskiej i szczególnego postępowania z poszkodowanym.

SEKCJA 5: Postępowanie w przypadku pożaru.

- 5.1. Środki gaśnicze.
- 5.2. Szczególne zagrożenia związane z substancją lub mieszaniną.
- 5.3. Informacje dla straży pożarnej.

SEKCJA 6: Postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska.

- 6.1. Indywidualne środki ostrożności, wyposażenie ochronne i procedury w sytuacjach awaryjnych.
- 6.2. Środki ostrożności w zakresie ochrony środowiska.
- 6.3. Metody i materiały zapobiegające rozprzestrzenianiu się skażenia i służące do usuwania skażenia.
- 6.4. Odniesienia do innych sekcji.

SEKCJA 7: Postępowanie z substancjami i mieszaninami oraz ich magazynowanie.

- 7.1. Środki ostrożności dotyczące bezpiecznego postępowania.
- 7.2. Warunki bezpiecznego magazynowania, łącznie z informacjami dotyczącymi wszelkich wzajemnych niezgodności.
- 7.3. Szczególne zastosowanie(-a) końcowe.

SEKCJA 8: Kontrola narażenia/środki ochrony indywidualnej.

- 8.1. Parametry dotyczące kontroli.
- 8.2. Kontrola narażenia.

SEKCJA 9: Właściwości fizyczne i chemiczne.

- 9.1. Informacje na temat podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych.
- 9.2. Inne informacje.

SEKCJA 10: Stabilność i reaktywność.

- 10.1. Reaktywność.
- 10.2. Stabilność chemiczna.
- 10.3. Możliwość występowania niebezpiecznych reakcji.
- 10.4. Warunki, których należy unikać.
- 10.5. Materiały niezgodne.
- 10.6. Niebezpieczne produkty rozkładu.

SEKCJA 11: Informacje toksykologiczne.

- 11.1. Informacje na temat klas zagrożenia zdefiniowane rozporządzeniem CLP.
- 11.2. Informacje o innych zagrożeniach

SEKCJA 12: Informacje ekologiczne.

- 12.1. Toksyczność.
- 12.2 Trwałość i zdolność do rozkładu.
- 12.3. Zdolność do bioakumulacji.
- 12.4. Mobilność w glebie.
- 12.5. Wyniki oceny właściwości PBT i vPvB.
- 12.6. Inne szkodliwe skutki działania.

SEKCJA 13: Postępowanie z odpadami.

- 13.1. Metody unieszkodliwiania odpadów.

SEKCJA 14: Informacje dotyczące transportu.

- 14.1. Numer UN lub numer identyfikacyjny ID.
- 14.2. Prawidłowa nazwa przewozowa UN.
- 14.3 Klas (-y) zagrożenia w transporcie.
- 14.4. Grupa pakowania.
- 14.5. Zagrożenia dla środowiska.
- 14.6. Szczególne środki ostrożności dla użytkowników.
- 14.7. Transport morski luzem zgodnie z instrumentem IMO.

SEKCJA 15: Informacje dotyczące przepisów prawnych.

- 15.1. Przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i ochrony środowiska specyficzne dla substancji lub mieszanin.
- 15.2 Ocena bezpieczeństwa chemicznego.

SEKCJA 16: Inne informacje.

Karty charakterystyki substancji i mieszanin stwarzających zagrożenie powinny być gromadzone i wykorzystywane w zakładach produkujących lub stosujących te substancje, jednostkach projektujących instalacje i zakłady przerabiające te substancje, uczestniczących w ich obrocie oraz ratowaniu ludzi, mienia i środowiska, zagrożonych działaniem niebezpiecznych substancji chemicznych.

SPOSOBY LIKWIDACJI LUB OGRANICZENIA ŹRÓDEŁ ZAGROŻEŃ CHEMICZNYCH

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

Metody te obejmują:

- zmiany w procesach technologicznych mające na celu zmniejszenie emisji substancji chemicznych poprzez ich usunięcie lub zastąpienie mniej szkodliwymi,
- zaprzestanie wykonywania procesów stwarzających niebezpieczne warunki pracy,
- automatyzacja, robotyzacja i hermetyzacja procesów technologicznych,
- stosowanie środków ochrony zbiorowej, głównie w postaci wentylacji,
- izolacja stanowisk pracy, na których występuje nadmierne wydzielanie niebezpiecznych substancji,
- prawidłowe magazynowanie substancji chemicznych oraz prawidłowa likwidacja odpadów,
- rotację, skrócony i limitowany czas pracy na zagrożonych stanowiskach,
- stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej,
- przestrzeganie przepisów bhp,
- profilaktykę medyczną, przestrzeganie przez pracodawców zaleceń służby medycyny pracy.

Wymienione działania stosowane w prawidłowy i świadomy sposób pozwolą na uniknięcie lub zmniejszenie skutków działania na ludzi i środowisko niebezpiecznych substancji chemicznych.

ŚRODKI OCHRONY ZBIOROWEJ

Środkami ochrony zbiorowej są najczęściej różnego rodzaju systemy wentylacyjne, mające na celu wymianę powietrza w całym pomieszczeniu lub jego części poprzez usunięcie powietrza zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza czystego.

Wentylacja pomieszczeń pracy może być naturalna oraz mechaniczna powodująca wymuszony ruch powietrza. Wentylacja mechaniczna może być ogólna i miejscowa. Zarówno jedna, jak i druga może być nawiewna, wywiewna lub nawiewno-wywiewna. Wentylacja ogólna polega na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu, a miejscowa w określonych punktach związanych najczęściej z emisją chemicznych czynników niebezpiecznych.

Prawidłowa wentylacja pomieszczeń zwiększa w znacznym stopniu bezpieczeństwo zatrudnionych pracowników poprzez poprawę parametrów powietrza na stanowiskach pracy.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kodeks pracy.
2. Koradecka D. (red): Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Praca zbiorowa pod redakcją CIOP, Warszawa 1999.
3. Rączkowski B.: BHP w praktyce. ODDK, Gdańsk 2024.
4. Czynniki chemiczne w środowisku pracy. Seria: Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy. CIOP-PIB, Warszawa 2022.
5. Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/ EWG i dyrektywy Komisji Europejskiej 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (Dz.Urz WE L 396 z 30.12.2006, s. 1-794 ze zm.).
6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (Dz.Urz WE L 353 z 31.12.2008, s. 1-1355 ze zm.).
7. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 830/2015 z dnia 28 maja 2015 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) (Dz. Urz. WE L 132/8 z 28.05.2015).
8. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2018, poz. 1286 ze zm.).

PYTANIA KONTROLNE

1. Od czego zależy działanie substancji chemicznych na organizm?
2. Podziel substancje chemiczne ze względu na skutki powodowane w organizmach.
3. Jakie są rodzaje zatruć?
4. Jakie są drogi wchłaniania substancji chemicznych do organizmu człowieka?
5. Co to jest najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS)?
6. Co to są karty charakterystyki substancji i mieszanin niebezpiecznych?
7. Co jest celem likwidacji lub ograniczenia działania niebezpiecznej substancji chemicznych?
8. Jakie znasz rodzaje wentylacji?