

## 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 chemicznych na organizm człowieka,
- odróżniać rodzaje zatruc,
- znać pojęcia najwyższych dopuszczalnych stężeń,
- znać zastosowanie kart charakterystyk substancji i mieszanin niebezpiecznych,
- znać sposoby eliminowania lub ograniczania źródeł zagrożeń chemicznych,
- znać środki ochrony zbiorowej.

### Treści:

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

### Pomoce dydaktyczne:

- materiał źródłowy,
- rzutnik pisma,
- foliogramy.

### Spis foliogramów

#### Nr Tytuł

41. Substancje chemiczne stwarzające zagrożenia.
42. Skutki działania substancji chemicznych.
43. Rodzaje zatruc.
44. Wchłanianie substancji chemicznych przez układ oddechowy.
45. Wchłanianie substancji chemicznych przez skórę.
46. Wchłanianie substancji chemicznych przez układ pokarmowy.
47. Działanie substancji chemicznych na organizm.
48. Najwyższe dopuszczalne stężenie NDS.
49. Najwyższe dopuszczalne stężenia chwilowe NDCh.
50. Najwyższe dopuszczalne stężenia pułapowe NDSP
51. Karty charakterystyk substancji i mieszanin niebezpiecznych.
52. Sposoby likwidacji lub ograniczenia źródeł zagrożeń chemicznych.
53. Środki ochrony zbiorowej - Rodzaje wentylacji.

## Plan zajęć:

Lp.	Treść	Metoda nauczania	Czas realizacji
1.	Temat i cele	Pogadanka, dyskusja	5 min.
2.	Klasyfikacja niebezpiecznych substancji chemicznych	Wykład	8 min.
3.	Rodzaje zatruc	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 charakterystyk 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 kart charakterystyki substancji i mieszanin niebezpiecznych,
  - 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 szkodliwego substancji chemicznych - *foliogram nr 41*,
- zapoznaj uczniów z podziałem substancji chemicznych w zależności od wywoływanych skutków - *foliogram nr 42*.

### Ad. 3.

- dokonaj charakterystyki poszczególnych rodzajów zatruc – *foliogram nr 43*.

**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 szkodliwe substancje chemiczne,
- przedstaw *foliogramy nr 44, 45 i 46*.

**Ad. 5.**

- przedstaw uczniom działanie miejscowe i układowe substancji chemicznych,
- przedstaw *foliogram nr 47*.

**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 *foliogramy nr 48, 49 i 50*.

**Ad. 7.**

- przedstaw uczniom znaczenie karty charakterystyki niebezpiecznych substancji i mieszanin chemicznych dla ochrony zdrowia i życia pracowników - *foliogram nr 51*.

**Ad. 8.**

- zadaj pytanie uczniom: Jakie ich zdaniem są sposoby ochrony przed zagrożeniami powodowanymi substancjami chemicznymi?
- podsumuj dyskusję dokonując omówienia sposobów ochrony przed zagrożeniami powodowanymi substancjami chemicznymi - *foliogram nr 52*.

**Ad. 9.**

- zapoznaj uczniów ze znaczeniem wentylacji i scharakteryzuj poszczególne jej rodzaje,
- przedstaw *foliogram nr 53*.

**Ad. 10.**

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

**PYTANIA KONTROLNE Z ODPOWIEDZIAMI****1. Podaj określenie substancji lub mieszaniny stwarzającej zagrożenie (niebezpiecznej).**

Odpowiedź: Substancja lub mieszanina, która ze względu na swoje właściwości powoduje zagrożenia dla zdrowia lub środowiska nazywamy substancją lub mieszaniną stwarzającą zagrożenie (niebezpieczną).

**2. Wymień kategorie zagrożeń dla zdrowia człowieka stwarzanych przez substancje chemiczne.**

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

**3. Jakie znasz rodzaje zatruć?**

Odpowiedź: Zatrucia dzielimy na ostre, podostre i przewlekłe.

**4. Jakimi drogami wnikają do organizmu substancje chemiczne?**

Odpowiedź: Substancje chemiczne mogą przenikać do organizmu przez drogi oddechowe, skórę i az przewód pokarmowy.

**5. 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.

**6. Co to są najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS)?**

Odpowiedź: NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIA (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.

**7. Co to są karty charakterystyk niebezpiecznych substancji i mieszanin?**

Odpowiedź: Karty charakterystyk substancji niebezpiecznych 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.

**8. Jakie są cele likwidacji lub ograniczenia działania niebezpiecznych substancji chemicznych?**

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

**9. 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 szkodliwych.

**10. Co to są środki ochrony indywidualnej?**

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

# MATERIAŁ ŹRÓDŁOWY DLA UCZNIĄ

## Temat: Zagrozenia czynnikami chemicznymi w środowisku pracy i profilaktyka

### 1. KLASYFIKACJA SUBSTANCJI CHEMICZNYCH

Egzystencja człowieka polega na jego dwustronnym związku ze środowiskiem. W czasie swojej działalności człowiek w coraz większym stopniu przekształca środowisko, ulegając również wpływowi 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, klasyfikujemy do następujących kategorii:

- substancje i mieszaniny bardzo toksyczne – są to substancje i mieszaniny, które w wyniku połykania, wchłonięcia drogą oddechową lub przez skórę ich małych ilości mogą spowodować zgon albo ostre lub przewlekłe niekorzystne skutki dla zdrowia człowieka [wartości toksyczności ostrej są wyrażone jako wartości DL<sub>50</sub> (droga pokarmowa, po naniesieniu na skórę) lub CL<sub>50</sub> (przez drogi oddechowe)]
- substancje i mieszaniny toksyczne – substancje i mieszaniny, które w wyniku połykania, wchłonięcia drogą oddechową lub przez skórę ich małych ilości mogą spowodować zgon albo ostre lub przewlekłe niekorzystne skutki dla zdrowia człowieka [wartości toksyczności ostrej są wyrażone jako wartości DL<sub>50</sub> (droga pokarmowa, po naniesieniu na skórę) lub CL<sub>50</sub> (przez drogi oddechowe)]
- substancje i mieszaniny szkodliwe – substancje i mieszaniny, które w wyniku połykania, wchłonięcia drogą oddechową lub przez skórę mogą spowodować zgon albo ostre lub przewlekłe niekorzystne skutki dla zdrowia człowieka [wartości toksyczności ostrej są wyrażone jako wartości DL<sub>50</sub> (droga pokarmowa, po naniesieniu na skórę) lub CL<sub>50</sub> (przez drogi oddechowe)]
- substancje i mieszaniny żrące – substancje i mieszaniny, które w kontakcie z żywymi tkankami mogą powodować ich zniszczenie
- substancje i mieszaniny drażniące – substancje i mieszaniny nie wykazujące działania żrącego, które w przypadku krótkotrwałego, długotrwałego lub wielokrotnego kontaktu ze skórą lub błoną śluzową mogą powodować ich stany zapalne. Należą do nich między innymi: amoniak, chlor, tlenki azotu, fluorowódor, kleje, rozpuszczalniki organiczne, związki azowe i inne,
- substancje i mieszaniny uczulające – substancje i mieszaniny, które w wyniku wchłonięcia do organizmu drogą oddechową lub przez skórę 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 – 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 – 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. iperyt, formaldehyd, benzen, kwas azotowy itp.
- substancje i mieszaniny działające szkodliwie na rozrodczość – 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 poronienie u kobiet (np. rozpuszczalniki organiczne).

### 2. RODZAJE ZATRUĆ

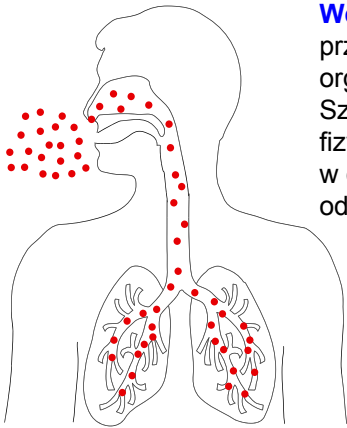
Reakcja organizmu na związki chemiczne zależy od ich właściwości fizykochemicznych, dróg wchłaniania, wielkości dawki, okresu narażenia, cech organizmu (płeć, wiek, ogólny stan zdrowia, odżywianie) oraz od czynników zewnętrznych, takich jak temperatura i wilgotność powietrza. Wprowadzona do organizmu 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 w środowisku pracy i życia.

Zatrucia można podzielić ze względu na wielkość i czas narażenia na;

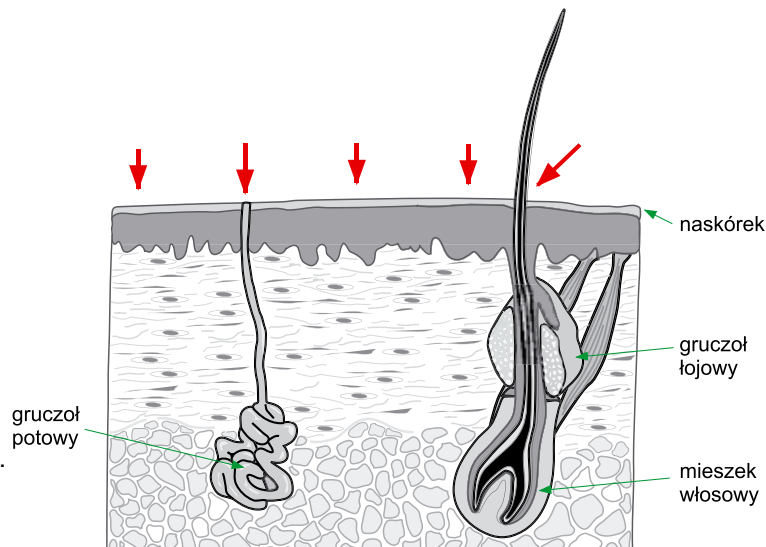
- **Ostre** - powstaje w wyniku wchłonięcia do organizmu dawki substancji w krótkim czasie i charakteryzuje się dużą dynamiką objawów klinicznych. W skrajnych przypadkach może prowadzić do śmierci.
- **Podostre** - objawy działania toksycznego substancji występują w sposób mniej gwałtowny po wchłonięciu 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 uchwytnie i nie zawsze są przypisywane działaniu substancji chemicznych.

### 3. WCHŁANIANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH DO ORGANIZMU

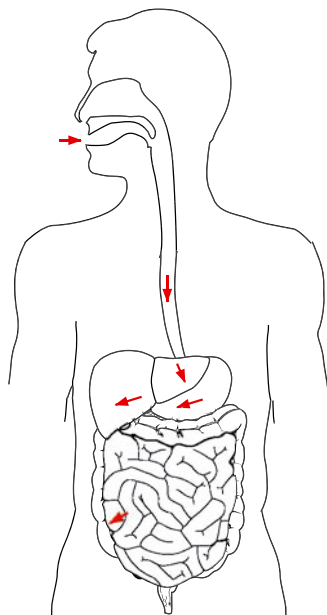
Drogi wchłaniania substancji chemicznych do organizmu:



**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.



**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.



#### 4. 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 bezpośrednio 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. nitrozwiązki, 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, 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 i olejkami eterycznymi. Noszą one nazwę wyprysku kontaktowego uczuleniowego.

#### 5. 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. Celem określania ich stężeń 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.

## 6. KARTY CHARAKTERYSTYK SUBSTANCJI I MIESZANIN NIEBEZPIECZNYCH

Karty charakterystyk substancji niebezpiecznych 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). Wytyczne dotyczące sporządzania kart charakterystyki są zamieszczone w załączniku II do rozporządzenia (WE) nr 1907/2006. Karta charakterystyki zawiera datę sporządzenia i następujące punkty:

- 1) identyfikacja substancji/mieszaniny i identyfikacja przedsiębiorstwa
- 2) identyfikacja zagrożeń
- 3) skład/informacja o składnikach
- 4) pierwsza pomoc
- 5) postępowanie w przypadku pożaru
- 6) postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska
- 7) postępowanie z substancją/preparatem i jej/jego magazynowanie
- 8) kontrola narażenia/środki ochrony indywidualnej
- 9) właściwości fizyczne i chemiczne
- 10) stabilność i reaktywność
- 11) informacje toksykologiczne
- 12) informacje ekologiczne
- 13) postępowanie z odpadami
- 14) informacje o transporcie
- 15) informacje dotyczące przepisów prawnych
- 16) inne informacje.

Karty charakterystyk substancji i mieszanin niebezpiecznych 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.

## 7. SPOSOBY LIKWIDACJI LUB OGRANICZENIA ŹRÓDEŁ ZAGROŻEŃ CHEMICZNYCH

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

Metody te obejmują:

- zmiany w procesach technologicznych mające na celu zmniejszenie emisji substancji toksycznych poprzez ich usunięcie lub zastąpienie mniej szkodliwymi,
- zaprzestanie wykonywania procesów stwarzających szkodliwe warunki pracy,
- automatyzacja, robotyzacja i hermetyzacja procesów technologicznych,
- stosowanie środków ochrony zbiorowej, głównie w postaci wentylacji,
- izolacja stanowisk pracy, na których występuje nadmierne wydzielanie szkodliwych 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 wyżej działania stosowane w prawidłowy i świadomy sposób pozwolą na uniknięcie lub zmniejszenie skutków działania na ludzi i środowisko niebezpiecznych substancji chemicznych.



## 8. 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 czynników szkodliwych.

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

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. *Kodeks pracy* i inne akty prawne.
2. *Bezpieczeństwo pracy i ergonomia*. Praca zbiorowa pod redakcją Danuty Koradeckiej, CIOP, Warszawa 1999.
3. Bogdan Raczkowski: *BHP w praktyce*. ODDK, Gdańsk 2009.
4. *Czynniki chemiczne w środowisku pracy*, CIOP - PIB, Warszawa 2008
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 dyrektywę Komisji Europejskiej 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (DzUrz 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, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (DzUrz WE L 353 z 31.12.2008, s. 1-1355 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 zatruc?
4. Jakie są drogi wchłaniania substancji chemicznych do organizmu człowieka?
5. Co to są najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS)?
6. Co to są karty charakterystyk substancji i mieszanin niebezpiecznych?
7. Co jest celem likwidacji lub ograniczenia działania szkodliwego substancji chemicznych?
8. Jakie znasz rodzaje wentylacji?