

ZAGROŻENIA I PROFILAKTYKA W ŚRODOWISKU PRACY

MATERIAŁ ŹRÓDŁOWY DLA UCZNIĄ

*Temat: Zagrożenia 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 wpływom 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 połknięcia, 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 DL₅₀ (droga pokarmowa, po naniesieniu na skórę) lub CL₅₀ (przez drogi oddechowe)]
- substancje i mieszaniny toksyczne – substancje i mieszaniny, które w wyniku połknięcia, 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 DL₅₀ (droga pokarmowa, po naniesieniu na skórę) lub CL₅₀ (przez drogi oddechowe)]
- substancje i mieszaniny szkodliwe – substancje i mieszaniny, które w wyniku połknięcia, 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 DL₅₀ (droga pokarmowa, po naniesieniu na skórę) lub CL₅₀ (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, fluorowodor, 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

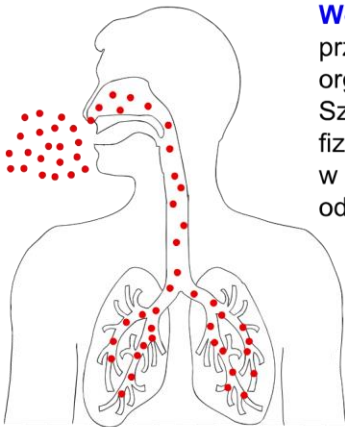
Reakcja organizmu na związki chemiczne zależy od ich właściwości fizykochemicznych, dróg wchłaniania, wielkości dawki, okresu narażenia, cech organizmu (płeć, wiek, ogólny stan zdrowia, odżywianie) oraz od czynników zewnętrznych, takich jak temperatura i wilgotność powietrza. Wprowadzona do organizmu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

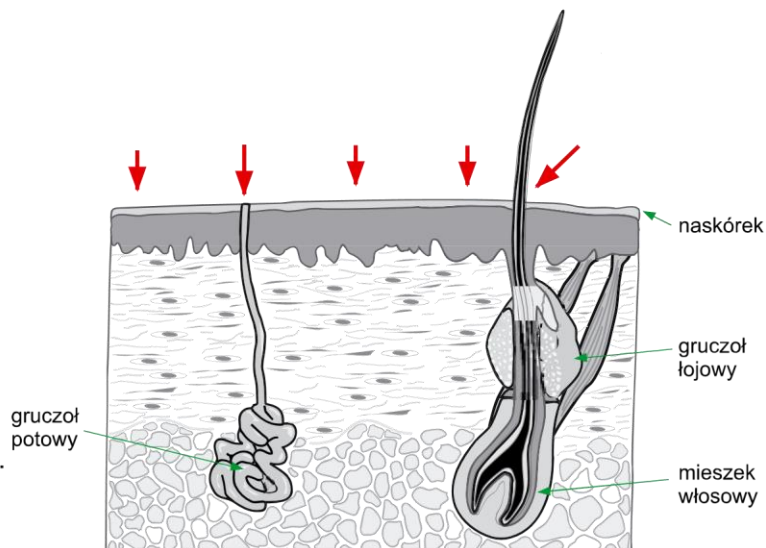
- **Ostre** - powstaje w wyniku wchłonięcia do organizmu dawki substancji w krótkim czasie i charakteryzuje się dużą dynamiką objawów klinicznych. W skrajnych przypadkach może prowadzić do śmierci.
- **Podostre** - objawy działania toksycznego substancji występują w sposób mniej gwałtowny po wchłonięciu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

3. WCHŁANIANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH DO ORGANIZMU

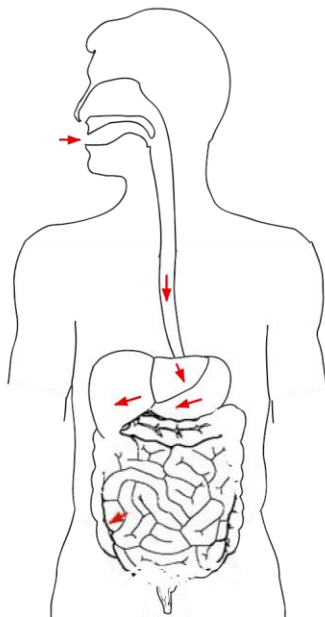
Drogi wchłaniania substancji chemicznych do organizmu:



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 przyszlých 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 wznawiający, 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 ZAGROZEŃ 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.

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?