

# CZYNNIKI SZKODLIWE DLA ZDROWIA

**Opracował:**  
*mgr inż. Artur Bobrowski*

1

**Czynniki szkodliwe** – wywołują określone efekty biologiczne lub zdrowotne, które występują podczas narażenia lub w okresie późniejszym, a także w następnych pokoleniach

2

**Narażenie (ekspozycja)** jest to fizyczny kontakt żywego organizmu z czynnikiem chemicznym, fizycznym lub biologicznym wyrażony stężeniami

3

## **Podział czynników szkodliwych**

- *Chemiczne*
- *Fizyczne*
- *Biologiczne*
- *Klimatyczne*

4

**Efekt** jest to każda biologiczna zmiana w organizmie, narządzie lub tkance, spowodowana lub związana z narażeniem na czynniki szkodliwe

5

## **Substancje niebezpieczne oznaczane są symbolem „R”**

**R26** – działa bardzo toksycznie w przypadku wchłonięcia drogami oddechowymi

**R27** - działa bardzo toksycznie w przypadku kontaktu ze skórą

**R45** – może być przyczyną raka

**R46** – może powodować dziedziczne uszkodzenia genetyczne

**R61** – może działać szkodliwie na płód

6

## **Czynniki chemiczne**

*Przez substancję chemiczną należy rozumieć pierwiastki i związki chemiczne oraz ich mieszaniny, zarówno pochodzenia naturalnego, jak i otrzymane w wyniku syntezy chemicznej*

7

### **Szkodliwa substancja chemiczna (substancja toksyczna)**

jest to substancja chemiczna powodująca szkodliwe efekty w organizmach żywych.

#### **Efekty działania substancji chemicznych:**

- miejscowe
- układowe
- odległe

#### **Miejsca występowania w/w efektów:**

- wchłaniania
- przemian
- kumulacji
- wydalania
- w narządach o szczególnej wrażliwości

8

**Toksyczność** – zdolność do wywoływania uszkodzeń żywych organizmów

**Trucizna** – substancja, która po wchłonięciu do organizmu lub wytworzona w organizmie powoduje zaburzenie jego funkcji lub śmierć

**Dawka** jest to ilość substancji chemicznej podana, pobrana lub wchłonięta do organizmu określoną drogą, warunkująca brak lub wystąpienie efektów biologicznych, wyrażonych odsetkiem organizmów odpowiadających na te dawkę.

*Dawka jest wyrażona w jednostkach wagowych na masę lub powierzchnię ciała, niekiedy dodatkowo na dobę*

9

**W zależności od skutków wywołanych przez substancje toksyczne rozróżnia się następujące dawki:**

**Dawka nieskuteczna** – ilość substancji chemicznej nie działająca na organizm testowy

**Dawka progowa** – najmniejsza ilość substancji, która po wprowadzeniu do organizmu wywołuje określony efekt biologiczny lub kliniczny u 5% organizmów testowych

**Medialna dawka skuteczna ( $ED_{50}$ )** – (ED effective dose) statystycznie obliczona dawka substancji wywołująca określony skutek u 50% organizmów doświadczalnych danej populacji w określonych warunkach

**Bezwzględna dawka śmiertelna ( $LD_{100}$ )** – (LD lethal dose) najmniejsza ilość substancji powodująca śmierć 100% organizmów testowych

**Medialna dawka śmiertelna ( $LD_{50}$ )** – statystycznie obliczona na podstawie wyników badań doświadczalnych ilość substancji chemicznej, która powoduje śmierć 50% organizmów badanych po jej podaniu w określony sposób

10

**Stężenie śmiertelne (LC)** – (LC lethal concentration) stężenie potencjalnie toksycznej substancji chemicznej w medium środowiskowym, powodujące śmierć organizmów żywych w określonym czasie po narażeniu

**Stężenie śmiertelne medialne ( $LC_{50}$ )** – statystycznie obliczone stężenie substancji chemicznej w medium środowiskowym, powodujące śmierć 50% organizmów danej populacji w określonych warunkach

**Stężenie progowe** – najmniejsze stężenie lub dawka substancji chemicznej powodująca zmiany czynności poszczególnych narządów lub układów w organizmie, przekraczające fizjologiczne możliwości adaptacyjne

11

**Najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS)** – średnie ważone, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8 – godzinnego dobowego i 42 – godzinnego tygodniowego wymiaru czasu 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, która nie może się utrzymywać dłużej niż 30 minut w czasie zmiany roboczej.

**Najwyższe dopuszczalne stężenie progowe (NDSP)** – ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia pracownika nie może być przekroczone w środowisku pracy w żadnym momencie.

12

# Zatrucia

- **Ostre** – proces chorobowy wywołany przez substancję toksyczną wchłoniętą do organizmu w dawce jednorazowej, charakteryzujący się na ogół dużą dynamiką objawów klinicznych
- **Podostre** – szkodliwe zmiany w organizmie występujące w sposób mniej gwałtowny po podaniu jednorazowej lub kilkakrotnej dawki
- **Przewlekłe** – proces chorobowy powstający w warunkach przewlekłego narażenia na substancję toksyczną

13

# Reakcja organizmu na związki toksyczne zależy od:

- *Właściwości fizykochemicznych substancji*
- *Drogi wchłaniania*
- *Wielkości dawki*
- *Okresu narażenia*
- *Płci*
- *Wiek*
- *Stanu zdrowia*
- *Czynników zewnętrznych tj. temperatura, wilgotność powietrza*

14

# Działanie toksyczne

- **Niezależne** – związki chemiczne wywołują różne efekty lub wykazują różne mechanizmy działania
- **Sumujące (addytywne)** – wielkość efektów lub odpowiedzi powodowanej przez dwa lub więcej związki chemiczne jest ilościowo równa sumie efektów lub odpowiedzi spowodowanych przez związki chemiczne podawane pojedynczo
- **Synergiczne** – następuje potęgowanie działania toksycznego jednego związku chemicznego przez inny związek, jednocześnie wprowadzony
- **Antagonistyczne** – następuje osłabienie działania substancji toksycznej występującej w obecności innego związku toksycznego

15

Podział substancji ze względu na toksyczność w zależności od medialnej dawki lub stężenia śmiertelnego wg Dyrektywy 92/32/EWG z 30 kwietnia 1992 r.

Kategoria	LD50 doustnie (szczur) mg/kg	LD50 na skórę (królik) mg/kg	LC50 inhalacyjnie (szczur) mg/l (4h)
Silnie toksyczne	≤25	≤50	≤0,25
Toksyczne	25 – 200	50 – 400	0,25 – 1
Szkodliwe	200 - 2000	400 - 2000	1 – 5

16

## Postać występowania substancji chemicznych

- *Gazy*
- *Pary*
- *Ciecze*
- *Ciała stałe*

17

**Wchłanianie (absorpcja)** polega na wnikaniu substancji do narządów, tkanek, komórek lub płynów ustrojowych w wyniku transportu przez błony ustrojowe lub wprowadzenia w inny sposób.

### **Najważniejsze mechanizmy przenikania:**

- dyfuzja bierna
- pinocytoza

18

## Drogi wchłaniania substancji do organizmu:

- *Drogi oddechowe (inhalacyjnie)*
- *Skóra (dermalnie)*
- *Przewód pokarmowy*
- *Drogą pozajelitową – dożylną, dootrzewnową, domięśniową, deskórną, podskórną, dordzeniową*
- *Przez jamy ciała – dospójówkowo, donosowo*

19

## **Wchłanianie w drogach oddechowych zależy od:**

- Rozpuszczalności substancji toksycznej w wodzie
- Stężenia w powietrzu
- Wentylacji płuc
- Szybkości przemiany i wydalania szkodliwej substancji
- Stanu skupienia substancji

20

## Wchłanianie przez skórę

- dyfuzja przez kolejne warstwy naskórka
- wnikanie przez przydatki skóry
  - mieszek włosa
  - przewód i gruczoł łojowy
  - gruczoły potowe

21

## Wchłanianie w przewodzie pokarmowym

- **Jama ustna** – substancje rozpuszczalne w wodzie
- **Błona śluzowa żołądka**
  - mało przepuszczalna dla substancji toksycznych
  - łatwo wchłania alkohole
- **Błona śluzowa jelit** – dobrze przystosowana do wchłaniania

22

## Miejsce działanie substancji chemicznych:

- *działanie drażniące*
- *działanie uczulające*

23

## Główne skutki narażenia zawodowego

- *Skutki miejscowe* – działanie drażniące i uczulające skórę i błony śluzowe
- *Skutki układowe* – zmiany w obwodowym i ośrodkowym układzie nerwowym, wątrobie, nerkach, układzie sercowo – naczyniowym
- *Następstwa odległe* – procesy patologiczne rozwijające się w organizmie po krótszym lub dłuższym okresie utajenia. Zmiany te, o różnym charakterze przyjmują często formę przerostu nowotworowego (**działanie rakotwórcze**)

24

## Ocena ryzyka zdrowotnego spowodowanego narażeniem na substancje rakotwórcze

**Rakotwórczość (kancerogenność)** jest to właściwość czynnika chemicznego, fizycznego lub biologicznego warunkująca wywołanie nowotworów u ludzi lub zwierząt

**Czynniki rakotwórcze (kancerogeny)** są to czynniki powodujące wzrost zapadalności i umieralności na specyficzne choroby nowotworowe w populacji osób narażonych w porównaniu z populacją osób nie narażonych

25

## Etapy kancerogenezy (rakotwórczości)

- **Inicjacja** – polega prawdopodobnie na wywołaniu trwałych zmian materiału genetycznego komórki (mutacja DNA – kwasu dezoksyrybonukleinowego), zachodzi pod wpływem kancerogenów i jest procesem nieodwracalnym
- **Promocja** – jest procesem, w toku którego dochodzi do podziału zainicjowanej komórki i powstania guza nowotworowego

26

## Do oceny zagrożenia ze strony związków rakotwórczych potrzebne są następujące informacje:

- *właściwości fizykochemiczne związku*
- *drogi jego wchłaniania*
- *rodzaj ekspozycji*
- *zależność między strukturą związku a jego aktywnością*
- *dane metaboliczne i farmakologiczne*
- *inne efekty toksyczne*
- *wyniki badań na zwierzętach, w tym testy krótkotrwałe i długotrwałe*
- *wyniki badań na ludziach*

27

## W zależności od stopnia dowodu rakotwórczości można uznać, iż posiadamy:

- *wystarczający dowód działania rakotwórczego*
- *ograniczony dowód działania rakotwórczego*
- *dane niedostępne*
- *nie udowodnione działanie rakotwórcze*

28

Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie czynników rakotwórczych w środowisku pracy oraz nadzoru nad stanem zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki z dnia 11 września 1996 r. (Dz. U. Nr 121, poz. 571).

#### **Wykaz czynników rakotwórczych dla ludzi**

A. Substancje chemiczne i mieszaniny

#### **Wykaz czynników prawdopodobnie rakotwórczych dla ludzi**

A. Substancje chemiczne i mieszaniny

29

#### **Klasyfikacja niebezpiecznych substancji chemicznych**

- *o właściwościach wybuchowych*
- *o właściwościach utleniających*
- *skrajnie łatwopalne*
- *wysoce łatwopalne*
- *łatwopalne*
- *bardzo toksyczne*
- *toksyczne*
- *szkodliwe*
- *żrące*
- *drażniące*
- *uczulające*
- *rakotwórcze*
- *mutagenne*
- *działające na rozrodczość*
- *niebezpieczne dla środowiska*

30

#### **Karta charakterystyki niebezpiecznej substancji chemicznej**

1. Identyfikacja substancji chemicznej/przedsiębiorstwa
2. Skład/informacja o składnikach
3. Identyfikacja zagrożeń
4. Pierwsza pomoc
5. Postępowanie w przypadku pożaru
6. Postępowanie w przypadku uwolnienia
7. Obchodzenie się z substancją i magazynowanie
8. Kontrola narażenia/środki ochrony indywidualnej
9. Właściwości fizykochemiczne
10. Stabilność i reaktywność
11. Informacje toksykologiczne
12. Informacje ekologiczne
13. Postępowanie z odpadami
14. Informacje o transporcie
15. Informacje dotyczące uregulowań prawnych
16. Inne informacje

31

## **Zanieczyszczenia chemiczne w środowisku pracy**

32



**Zanieczyszczenia** – wszystkie substancje chemiczne przechodzące do atmosfery w wyniku działalności człowieka lub naturalnych procesów, szkodliwe dla organizmów żywych i środowiska

33

### **Postać występowania:**

- pary
- gazy
- aerozole

34

**Aerozole** – układy dwufazowe, ciało stałe – gaz lub ciecz – gaz, w których fazą rozpraszającą (gazową) jest powietrze

35

### **Drogi wchłaniania**

- układ oddechowy
- układ pokarmowy
- uszkodzona skóra

36

## Należy określić

- **NDS** – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie
- **NDSCh** - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Chwilowe
- **NDSP** - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Progowe

37

## Analiza chemicznych zanieczyszczeń powietrza w środowisku pracy obejmuje

- identyfikację substancji
- pobranie próbek powietrza
- ilościowe oznaczenie badanych substancji w pobranych próbkach
- obliczenie wskaźników ekspozycji na podstawie uzyskanych wyników oznaczeń
- ocenę narażenia zawodowego

38

## Oznakowanie czynników szkodliwych w środowisku pracy

- A** – Substancja o działaniu uczulającym
- C** – substancja o działaniu żrącym
- C (r-r)** – substancja o działaniu żrącym w roztworach
- Ft** - substancja o działaniu toksycznym na płód
- I** - substancja o działaniu drażniącym
- Sk** – substancja wchłaniająca się przez skórę
- Rc** – czynnik rakotwórczy dla ludzi
- Rp** – czynnik prawdopodobnie rakotwórczy dla ludzi

39

## Zasady poboru próbek powietrza przy pomiarach stacjonarnych

Chronometraż pracy	Punkty pomiarowe	Liczba próbek
Stale stanowisko pracy o jednorodnym procesie technologicznym (brak etapów)	Na stanowisku pracy	5 – 7
Stale stanowisko pracy o procesie technologicznym składającym się z 2-3 etapów, trwających nie krócej niż 2h	Na stanowisku pracy	Co najmniej 4 dla każdego etapu
Pracownik obsługuje 2-3 stanowiska	Na każdym ze stanowisk pracy	Co najmniej 4 w okresie przebywania pracownika na danym stanowisku pracy
Pracownik lub grupa pracowników obsługuje więcej niż 3 stanowiska pracy lub miejscem pracy jest całe pomieszczenie robocze	Wybrano losowo 1 punkt na 4 pracowników, nie mniej niż 2 punkty pomiarowe w pomieszczeniu	5 –7 w każdym z wybranych punktów pomiarowych

40

## Metody oznaczania substancji szkodliwych

### w powietrzu

- spektrometria w świetle widzialnym
- w nadfiolecie
- w świetle widzialnym
- w podczerwieni
- absorpcyjna spektrometria atomowa (ASA)
- chromatografia
- gazowa
- cieczowa

41

## Uregulowania dotyczące bezpieczeństwa przy produkcji, obrocie i stosowaniu niebezpiecznych substancji chemicznych

1. Uregulowania międzynarodowe (Dyrektywy Rady Unii Europejskiej, Konwencja Międzynarodowej Organizacji Pracy)
  - Dyrektywa 67/548/EWG – w sprawie zbliżenia przepisów prawnych państw członkowskich dotyczących klasyfikacji, pakowania i etykietowania substancji niebezpiecznych, wraz z jej kolejnymi nowelizacjami
  - Dyrektywa 88/379/EWG – w sprawie zbliżenia przepisów prawnych państw członkowskich dotyczących klasyfikacji, pakowania i etykietowania niebezpiecznych preparatów
  - Konwencja nr 148 – dotycząca ochrony pracowników przed zagrożeniami zawodowymi w środowisku pracy, spowodowanymi zanieczyszczeniami powietrza, hałasem i wibracją
  - Konwencja nr 155 – dotycząca bezpieczeństwa, zdrowia pracowników i środowiska pracy
  - Konwencja nr 170 – dotycząca bezpieczeństwa przy używaniu substancji chemicznych w pracy
  - Zalecenie nr 177 – karta charakterystyki substancji niebezpiecznej
2. Uregulowania prawne obowiązujące w Polsce
  - Ustawa z dn. 21.05.1963 r. o substancjach trujących
  - Rozporządzenie ministra zdrowia i opieki społecznej z dnia 28.12.1963 r.:
  - Truczyny – wykaz A: 65 substancji
  - Środki szkodliwe – wykaz B: 187 substancji
  - Rozporządzenie ministra zdrowia i opieki społecznej z dnia 10.02.1964 r.
  - Rozporządzenie ministra zdrowia i opieki społecznej z dnia 20.05.1964 r.
  - Rozporządzenie ministra żeglugi z dn. 29.06.1966 r.
  - Rozporządzenie ministra komunikacji i spraw wewnętrznych z dn. 02.12.1983 r.
  - Rozporządzenie ministra komunikacji z dn. 6.10.1987 r.
  - Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dn. 24.08.1991 r.
  - Obwieszczenie ministra pracy i polityki socjalnej z dn. 17.05.1995 r.

42

## PYŁY

**Pyłem** nazywamy cząstki ciała stałego, sedymentujące pod wpływem siły ciężkości, które mogą przez pewien czas pozostać w stanie zawieszonym w gazowej fazie rozpraszającej

43

## Parametry pyłów

- Stężenie, wymiary i kształt cząstek
- Skład chemiczny i struktura krystaliczna
- Właściwości wybuchowe
- Ładunek elektrostatyczny

44

## Źródła emisji pyłów

- Mielenie
- Kruszenie
- Przesiewanie
- Transport
- Mieszanie ciał sypkich
- Ostrzenie
- Szlifowanie
- Polerowanie
- Inne

45

## Wymiary cząstek emitowanych na stanowiskach pracy zależy od sposobu ich powstawania.

Cząstki wytworzone w wyniku rozdrobnienia np. w procesie mielenia, szlifowania, kruszenia ciał stałych, które zostają w tych procesach rozproszone i zawieszane w powietrzu, tworzą najczęściej aerozol polidispersyjny (zawierający cząstki o różnych wymiarach)

Cząstki powstające na drodze zestalania się par metali lub innych związków, mających w temperaturze pokojowej postać ciała stałego, są fazą rozproszoną regularnych cząstek i tworzą z powietrzem aerozol monodispersyjny (zawierający cząstki o jednakowych wymiarach)

46

## Źródłami pyłów występujących w środowisku pracy są najczęściej (T. Jaroszczyk i inni, 1981):

- Pylenie powstające podczas wytwarzania produktów i przemieszczania materiałów wykorzystywanych w procesie technologicznym, gdzie pył jest produktem, materiałem lub składnikiem produktu lub materiału (np. rozdrabnianie, mieszanie, dozowanie, transport za pomocą różnych przenośników)
- Pylenie powstające w wyniku stosowania materiałów pylistych w procesach technologicznych, gdzie pył jest czynnikiem roboczym (np. malowanie natryskowe, metalizacja, ochrona roślin, grafitowanie, talkowanie)
- Pylenie powstające jako uboczny skutek procesów technologicznych (np. skrawanie materiałów kruchych, szlifowanie, polerowanie, spawanie i cięcie, spalanie)
- Pylenie bezpośrednio nie związane z procesami technologicznymi (np. zanieczyszczenie atmosfery)
- Pylenie wtórne (np. pyły zalegające powierzchnie maszyn i urządzeń, konstrukcji nośnych)

47

## Rodzaje i właściwości pyłów

### 1. Ditlenek krzemu ( $\text{SiO}_2$ )

- odmiany bezpostaciowe (absorbent do oczyszczania wody, leków, paliw)
- odmiany krystaliczne - wolna krystaliczna krzemionka (przemysł chemiczny, szklarski, ceramiczny, optyczny, odlewniczy, elektroniczny)

### Odmiany krystaliczne określa się terminem wolna krystaliczna krzemionka

### 2. Pyły krzemianów o strukturze włóknistej (azbest)

### 3. Sztuczne włókna mineralne

- włókna szklane
- wełna mineralna
- włókna ceramiczne

### 4. Materiały azbestopochodne (talk)

48

**Kwarc** jest jednym z najczystszych minerałów występujących w przyrodzie. Rozpuszczalność kwarcu w wodzie i płynach ustrojowych jest minimalna i zależy głównie od temperatury i pH roztworu, stopnia krystalizacji i wymiaru cząstek.

**Występujący w przyrodzie krystaliczny dwutlenek krzemu jest bardzo szeroko stosowany w przemyśle:**

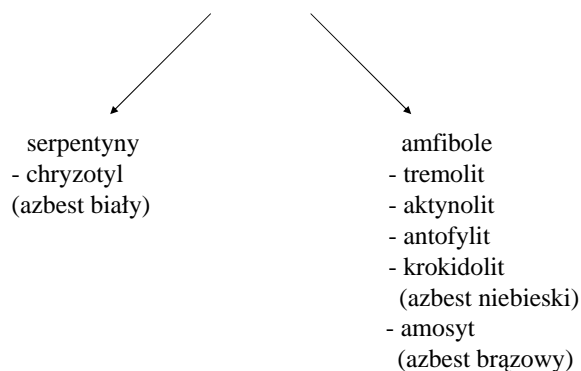
- chemicznym
- szklarskim
- ceramicznym
- materiałów budowlanych i ściernych
- optycznym
- elektronicznym
- w odlewnictwie

49

**Azbest** jest nazwą handlową i odnosi się do sześciu minerałów włóknistych z grupy serpentynu i amfibolu

50

### Podstawowe odmiany azbestu



51

### Zastosowania azbestu

do produkcji:

- wyrobów azbestowo – cementowych (70% światowego zużycia azbestu)
- materiałów ściernych (15% światowego zużycia azbestu)
- Azbestowych wyrobów włókienniczych
- Papierów i tektury azbestowej
- Farb, szkliwa, asfaltów

Ze względu na właściwości cieplne, włókna azbestowe są cenionym surowcem do produkcji wyrobów ściernych, z których produkuje się okładziny sprzęgłowe i hamulcowe do pojazdów mechanicznych.

Materiały ściernie mogą zawierać do 40% włókien azbestowych (pozostałość stanowią: guma, tworzywa sztuczne, metale i inne składniki)

52

Azbest jest stosowany jako składnik wielu produktów przemysłowych, bądź w celu wzmocnienia ich wytrzymałości, bądź w charakterze wypełniacza (np. niektóre rodzaje farb, wyroby z mas plastycznych).

Azbest jest dodawany do asfaltu, w celu zwiększenia jego wytrzymałości na ścieranie, zwiększenia odporności na działanie niskich temperatur oraz zmniejszenia przepuszczalności wody.

Z azbestu produkowane są również wyroby włókiennicze, takie jak tkaniny ognioodporne przeznaczone na koce i kurtyny.

53

## Kancerogenne wymiary azbestu

- długość włókien  $L > 5\mu\text{m}$
- średnica włókien  $d > 3\mu\text{m}$
- stosunek  $L/d = 3:1$

*Oprócz wymiarów włókien azbestu, na jego rakotwórczość wpływają również:*

- skuteczność osadzania
- trwałość włókien w tkance

54

*Badania doświadczalne potwierdziły, że im włókna azbestowe są dłuższe, tym bardziej niebezpieczne zarówno ze względu na rozwój pylicy azbestowej, jak i na rozwój nowotworów; wskazano przy tym także na znaczenie średnicy włókien.*

**Wśród innych możliwych przyczyn rakotwórczości pyłów azbestowych należy wymienić:**

- działanie na układy odpornościowe
- działanie na różnicowanie się komórek i zmiany w procesie rozmnażania się komórek
- zawartość metali związanych chemicznie w cząsteczce azbestu; Mg, Fe, Ca, Na, Ni, Co
- właściwości powierzchniowe włókien
- zanieczyszczenia rakotwórczymi metalami – Fe, Ni, Co, Cr
- adsorpcja i przenoszenie substancji organicznych
- hamowanie aktywności niektórych enzymów
- interakcje z DNA

55

## Metody eliminacji zagrożenia

- Eliminacja azbestu z procesów technologicznych i z wyrobów
- Zmniejszanie stężenia pyłu z zawartością azbestu za pomocą wszelkich dostępnych środków organizacyjnych i technicznych
  - a) zmiany w technologii procesu
  - b) stosowanie (w miarę możliwości) metod mokrych
  - c) stosowanie obróbki wiórowej zamiast szlifowania lub przecinania tarczami szlifierskimi
  - d) spajanie włókien azbestowych z innymi materiałami w celu zapobiegania tworzenia się pyłu
  - e) automatyzację procesów i hermetyzację
  - f) mechanizację transportu
  - g) instalowanie urządzeń wentylacyjnych
- Ograniczanie czasu ekspozycji pracownika
- Systematyczne badania lekarskie
- Szkolenie pracowników w zakresie metod pracy zmniejszających zagrożenie

56

**W procesie postępowania z odpadami azbestowymi należy pamiętać, aby:**

- odpadów azbestowych nie mieszać z innymi odpadami, których nie dotyczą żadne specjalne wymagania co do usuwania
- worki z odpadami niezwłocznie szczelnie zamykać po każdorazowym ich dopełnieniu
- worki i pojemniki z odpadami azbestowymi, oczekujące na usunięcie, oznakowywać w sposób umożliwiający ich identyfikację
- odpady azbestowe transportować w szczelnych, zamkniętych pojemnikach lub inny sposób nie powodujący emisji pyłu azbestowego do środowiska
- odpady wrzucać do wykopu z zachowaniem wszelkich środków ostrożności; każdą ich warstwę przysypywać warstwą ziemi o grubości 20 cm, a po wypełnieniu wykopu całość przykryć warstwą ziemi o grubości nie mniejszej niż 2 m.

57

## Metody pomiaru stężenia pyłu

- **Metody wagowe**, za pomocą których określa się masę cząstek pyłu zawartego w jednostce objętości powietrza
- **Metody liczbowe**, za pomocą których określa się liczbę cząstek pyłu zawartego w jednostce objętości powietrza

58

**Przy określaniu wartości NDS, dla znacznej grupy pyłów, istotnym parametrem jest zawartość wolnej krystalicznej krzemionki w pyłach całkowitym i pyłach respirabilnym.**

Zawartość wolnej krystalicznej krzemionki w różnych pyłach jest następująca:

- od 70% do 100%: w pyłach kwarcu, piasku kwarcowego
- od 10% do 70%: w pyłach granitu, itlu, popiołu węgla brunatnego, gliny, gipsu, popiołu węgla kamiennego, wapienia, dolomitu
- poniżej 10%: w pyłach cegły magnezytowej, cementu, korundu, wełny szklanej, mosiądzu, miedzi, tworzyw sztucznych

59

## Najwyższe dopuszczalne stężenia pyłów

### Najwyższe dopuszczalne stężenie pyłów

- **NDS dla pyłu całkowitego** – wszystkie pyły
- **NDS dla pyłu respirabilnego** – pyły pylicotwórcze, grafitu naturalnego, talku nie zawierającego włókien mineralnych, pyłów cementu portlandzkiego i hutniczego, pyłów fosforanów, krzemionek bezpostaciowych naturalnych i syntetycznych
- **NDS dla włókien respirabilnych** – pyły włókniste: azbest, sztuczne włókna mineralne i włókna ceramiczne

*Pyły respirabilne* – pyły, których wymiary cząstek wynoszą poniżej 7µm.

60

## **Parametry wpływające na skutki działania pyłu na człowieka**

- Stężenie pyłu, wymiary i kształt cząstek
- Skład chemiczny i struktura krystaliczna
- Rozpuszczalność pyłu w płynach ustrojowych
- Właściwości osobnicze człowieka
- Ciężkość wykonywanej pracy

61

**ROZPORZĄDZENIE  
MINISTRA PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ**  
z dnia 29 listopada 2002 r.  
**w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników  
szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.**  
(Dz. U. z dnia 18 grudnia 2002 r.)

**WYKAZ WARTOŚCI NAJWYŻSZYCH DOPUSZCZALNYCH  
STĘŻEŃ PYŁOWYCH CZYNNIKÓW SZKODLIWYCH DLA  
ZDROWIA W ŚRODOWISKU PRACY**

62

### **Pyły zawierające wolną krzemionkę powyżej 50%**

- pył całkowity –  $2\text{mg}/\text{m}^3$
- pył respirabilny –  $0,3\text{mg}/\text{m}^3$

### **Pyły zawierające wolną krzemionkę od 2% do 50%**

- - pył całkowity –  $4\text{mg}/\text{m}^3$
- pył respirabilny –  $1\text{mg}/\text{m}^3$

63

## **Biologiczne działanie pyłów przemysłowych**

64



**Ze względu na rodzaj działania biologicznego, szkodliwego dla człowieka, pyły przemysłowe można podzielić na pyły o działaniu:**

- Drażniącym
- Zwłókniającym
- Rakotwórczym
- alergizującym

65

*Wnikanie pyłu do dróg oddechowych, osadzanie cząstek w różnych odcinkach oraz eliminacja lub zatrzymanie pyłu zależą przede wszystkim od wymiaru cząstek*

66

Ze względu na skutki zdrowotne najważniejsze są cząstki o średnicy poniżej  $7\mu\text{m}$  umożliwiającej ich przenikanie do obszaru wymiany gazowej.

Ta frakcja pyłu nazywa się **frakcją respirabilną** i jest odpowiedzialna za rozwój pylicy płuc, większości nowotworów oraz zapalenia pęcherzyków płucnych.

*Nierespirabilnego pyłu nie można traktować jako obojętnego pod względem biologicznym.*

Część nierespirabilna pyłu, uszkadzając mechanizm eliminacji pyłu z organizmu przez niszczenie nabłonka migawkowego (przewlekłe nieżyty oskrzeli) powoduje, że wnikanie pyłu do obszaru pęcherzykowego jest łatwiejsze

67

## **Choroby wywołane oddziaływaniem pyłów na układ oddechowy**

### **Narażenie na cząstki:**

- krzemionki
- ✓ *krzemica*
- ✓ *rozedma płuc*
- ✓ *nowotwory (prawdopodobnie)*
- pyłów włóknistych
- ✓ *pylica płuc*
- ✓ *nowotwory*
- pyłu drewna twardego
- ✓ *rak nosa*
- ✓ *rak zatok przynosowych*

68

**Pylica płuc** – nagromadzenie pyłu w płucach i reakcja tkanki płucnej na jego obecność.

**W zależności od zmian anatomopatologicznych pylice dzieli się na:**

- *kolagenowe* – charakteryzuje je patologiczny rozwój tkanki łącznej (włókien kolagenowych) powodujący trwałe uszkodzenie struktury pęcherzyków płucnych i zmiany bliznowate. Najsilniejsze działanie zwłókniające wykazuje wolna krystaliczna krzemionka i azbesty.
- *niekolagenowe* – reakcja tkanki płucnej jest minimalna i nie prowadzi do uszkodzenia struktury pęcherzyków. Reakcja na pyły o słabym działaniu zwłókniającym lub niezłókniającym może być odwracalna.

69

Pyły pochodzenia roślinnego i zwierzęcego zawierające zazwyczaj drobnoustroje i ich toksyczne produkty przemiany materii mogą wywoływać w płucach i oskrzelach różnego rodzaju *odczyny o charakterze zapalnym*.

Nieorganiczne pyły o strukturze włóknistej charakteryzuje oprócz działania drażniącego i zwłókniającego, także **działanie nowotworowe**.

Wiele substancji występujących w przemyśle i rolnictwie pod postacią pyłów może wykazywać działanie alergizujące powodując wystąpienie astmy oskrzelowej (pył mąki, bawełny, siana, drewna włosia i piór).

**Najczęstsze choroby wywołane przez tego rodzaju pyły to:**

- *byssinoza* – wywołana wdychaniem pyłów bawełny, lnu i konopi
- *alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych*
- *płuco farmera* – wywoływane wdychaniem pyłów gnijących produktów roślinnych, zwłaszcza gnijącego siana

70

## Zapobieganie niekorzystnym skutkom narażenia na pyły

Podjmując działania zmierzające do ochrony pracowników przed narażeniem na pyły, szczególną uwagę należy zwrócić na najbardziej szkodliwe pyły, tzn. pyły zawierające wolną krystaliczną krzemionkę oraz pyły azbestu.

71

## Wentylacja

- **Naturalna**
- **Mechaniczna**
  - a. *ogólna*
    - wywiewna
    - nawiewna
  - b. *miejskowa*
    - wywiewna
    - nawiewna

72

**Celem wentylacji polegającej na ciągłej lub okresowej wymianie powietrza w pomieszczeniach jest:**

- Poprawa stanu i składu powietrza na stanowiskach pracy zgodnie z wymaganiami higienicznymi (ochrona zdrowia człowieka) i technologicznymi (konieczność uzyskania produktów o określonych właściwościach)
- Regulacja takich parametrów środowiska powietrznego w pomieszczeniach, jak: stężenie zanieczyszczeń, temperatura, wilgotność, prędkość i kierunek ruchu powietrza

73

## Klasyfikacja filtrów powietrza

**Podstawowymi wskaźnikami użytkowymi filtrów są:**

- *Skuteczność filtracji*
- *Opory przepływów*

**Parametry te zależą od:**

- *Własności pyłów* (składu ziarnowego cząstek, stężenia zapylenia, gęstości pyłu, kształtu cząstek, własności elektrostatycznych, własności chemicznych, zwilżalności pyłu)
- *Własności przepływającego powietrza* (temperatury, wilgotności, prędkości)
- *Parametrów strukturalnych filtru* (grubości, gęstości upakowania)

74

## METALE

75

## ARSEN

**Występowanie** – występuje w skorupie ziemskiej jako arsenopiryt ( $\text{FeAsS}$ ).

**Zastosowanie** – 80% produkcji wykorzystuje się do produkcji pestycydów, 10% do produkcji szkła. Pozostałe ilości związków arsenu używa się w garbarstwie, do produkcji impregnatów do drewna, w elektronice przy produkcji mikroprocesorów (związki As są półprzewodnikami).

**Źródła narażenia**

- huty metali kolorowych (zwłaszcza miedzi)
- produkcja pestycydów
- woda pitna i żywność pochodzenia morską
- huty i elektrociepłownie spalające węgiel z dużą domieszką arsenu
- zanieczyszczone powietrze
- papierosy (d0 20 $\mu\text{g}$  dziennie)
- leki zawierające arsen

76

## ARSEN

U pracowników hut metali stwierdzono 8 – krotnie wyższe stężenie arsenu w płucach

Arsen w r-rze jest bardziej toksyczny niż w postaci stałej ze względu na lepsze wchłanianie.

Śmiertelna dawka arseniku ( $As_2O_3$ ) dla człowieka wynosi 70 – 180 mg (1-3 mg/kg m.c.)

77

## ARSEN

### Objawy zatrucia

- wymioty
- biegunka, często krwawa
- skurcze mięśni
- obrzęk twarzy
- zaburzenia czynności serca

78

## ARSEN

### Efekty odległe narażenia

- zmiany skórne (zgorzel kończyn – zanik krążenia w stopach i dłoniach)
- dawka dzienna 0,05 – 0,5 mg/kg – neuropatia obwodowa (drętwienie dłoni i stóp)
- utrata słuchu
- nowotwory płuc (narażenie inhalacyjne)
- nowotwory skóry (droga pokarmowa)
- nowotwory pęcherza, nerek, wątroby
- perforacja przegrody nosowej oraz wyczuwalny zapach czosnkowy
- zapalenie gardła, krtani i oskrzeli
- zmiany w EKG
- uszkodzenie obwodowych naczyń krwionośnych i tendencja do ich zwężania pod wpływem zimna

79

## ARSEN

**NDS w miejscu pracy dla arsenu i jego związków nieorganicznych wynosi  $0,01\text{mg/m}^3$**

**Dopuszczalne stężenie w wodzie pitnej  $10\mu\text{g/l}$**

80

## CHROM

**Występowanie** – rudy chromu (żelaziak chromowy  $\text{FeOCr}_2\text{O}_3$ )

**Zastosowanie** – głównie metalurgia, do produkcji ferrochromów i innych stopów kwasoodpornych, w produkcji środków grzybobójczych i środków ochrony drewna.

*Kwas chromowy* stosowany w galwanizacji, siarczan chromu w garbarstwie.

*Chromit* stosowany jest w produkcji cegieł na wymurówki pieców hutniczych.

*Chromiany* – inhibitory korozji np. w silnikach Diesla.

### Źródła narażenia

- wydobycie i przeróbka rud chromu
- spawanie z zastosowaniem elektrod chromowo – niklowych
- przemysł chemiczny, tekstylny, budownictwo
- produkty codziennego użytku (barwniki, środki piorące, cement, preparaty ochrony drewna) – mogą powodować egzemy i uczulenia

### Wchłanianie

- chrom wchłania się drogą inhalacyjną, pokarmową i przez skórę
- znaczenie wydajniej wchłania się chrom sześciowartościowy niż trójwartościowy

## CHROM

### Objawy zatrucia

- wymioty
- biegunka, często krwawa

### W późniejszym okresie pojawiają się

- martwica wątroby i kanalików nerkowych
- uszkodzenie układu krwiotwórczego

### Zatrucia przewlekłe

- chrom jest silnym alergenem (uczulenia powstają w ciągu 6 – 9 miesięcy)
- perforacja przegrody nosowej (utrata czucia i smaku)
- zapalenie i stany alergiczne oskrzeli (astma)

### Efekty odległe narażenia

- działanie mutagenne
- zmiany rozwojowe u potomstwa (rozszczip podniebienia, przepukliny, zmiany kostne)
- nowotwory miejscowe (w zależności od miejsca podania)

82

## CHROM

**Śmiertelna dawka rozpuszczalnych chromianów wchłanianych drogą pokarmową wynosi ok. 5g (50-70 mg/kg m.c.)**

**NDS dla  $\text{Cr}^{6+}$  - 0,1 mg/m<sup>3</sup>**

**NDS dla  $\text{Cr}^{3+}$  - 0,5 mg/m<sup>3</sup>**

83

## CYNK - Zn

### Występowanie, zastosowanie, narażenie

- ZnO występuje w postaci dymu w czasie wytapiania, odlewania metalu i jego stopów, podczas spawania i cięcia palnikiem acetylenowo – tlenowym, a także w trakcie galwanizowania
- do środowiska emitowany jest w postaci pyłów z hut cynku – stężenie w glebach wokół hut cynku wynosi 10-80 mg/kg
- spalanie węgla, ropy naftowej i jej produktów
- spalanie stałych odpadów komunalnych
- ze względu na łatwą rozpuszczalność przedostaje się ze zwałowisk górniczych do wód gruntowych
- znajduje zastosowanie jako składnik stopów, powłok antykorozyjnych, w odlewnictwie ciśnieniowym, galwanizacji stali

84

## CYNK - Zn

- Zapotrzebowanie w organizmie – 10-15mg dziennie
- wchłanianie z przewodu pokarmowego – 58-77%
- okres półtrwania w organizmie – 58-5000 dni

Zatrucie ostre - „gorączka odlewników” – objawy pojawiają się nagle, zwykle po 4-12h po narażeniu (ból głowy, mięśni, gorączka, dreszcze, ból w klatce piersiowej), objawy ustępują samoistnie po 24-48h

Tlenkowi cynku w powietrzu towarzyszą zwykle inne metale tj. As, Cd, Mn, Pb, Hg, Ni, Co – znaczenie bardziej toksyczne od cynku

Długotrwałe narażenie na działanie pyłu cynku i ZnO powoduje podrażnienie dróg oddechowych, „gorączkę odlewników”, bezsenność, upośledzenie pamięci, zaburzenia słuchu, nadmierną potliwość, próchnicę zębów

NDS dla dymów cynku 5mg/m<sup>3</sup>

85

## GLIN-AL

### WYSTĘPOWANIE, ZASTOSOWANIE, NARAŻENIE

- najważniejszym źródłem glinu są rudy: boksyt, kryolit, kaolin
- najbardziej szkodliwy jest fluorek glinu
- stosowany do produkcji stopów lekkich
- w metalurgii stosowany jako odtleniacz
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> stosowany jest do produkcji cementu, szkła, emalii, porcelany, cegieł ogniotrwałych
- źródłem tego pierwiastka jest emisja pyłów ze spalania węgla, spalania odpadów, z przemysłu metalurgicznego i ceramicznego

86

## GLIN - Al

### LOS Y W ORGANIZMIE

- wchłanianie drogą pokarmową lub oddechową
- dziennie z żywnością wprowadza się do organizmu 10 – 100mg Al.
- istnieją przypuszczenia, że Al kumuluje się w kościach, mózgu i wątrobie, chorych ze zmniejszoną wydolnością nerek oraz u osób dializowanych
- zespoły chorobowe: niedokrwistość, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, padaczka, nagłe zatrzymanie akcji serca, zmiany włókniste w płucach, zaburzenia odporności organizmu, zapalenie kontaktowe skóry, cukrzyca, nowotwory (śródbłoniak, mięsak), zaburzenia rozwojowe płodu – zespół Downa

87

## GLIN-AL

### TOKSYCZNOŚĆ PRZEWLEKŁA

- „gorączka odlewników”
  - opary tlenu glinu w stężeniu > 15mg/m<sup>3</sup>
- pylica
- mięszkowe zwłóknienie płuc, odma opłucnowa
- włókniste zmiany w płucach na skutek wdychania sproszkowanego glinu – pylica aluminiowa: stopniowo rozwija się duszność wysiłkowa, przyczyną śmierci jest niewydolność krążenia i niewydolność oddechowa
- bardzo istotnym źródłem narażenia są płyny dializacyjne (woda używana do dializ), stężenie Al nie powinno przekraczać 5µg/dm<sup>3</sup>

88

## GLIN - Al

Średnie stężenia fizjologiczne glinu u ludzi:

- 20mg/kg – w płucach
- 5-10mg/kg – w kościach
- 0,25-0,75mg/kg – w mózgu
- 7,2 µg/dm<sup>3</sup> - w osoczu

### Wartości toksyczne

- ekspozycja na pyły glinu o stężeniu 5 – 28mg/m<sup>3</sup> powoduje, że stężenie Al w osoczu wynosi 14 - 238 µg/dm<sup>3</sup>
- u ludzi zawodowo narażonych na pyły i dymy związków glinu stwierdza się największe stężenie tego metalu w płucach (200 - 300 µg/g)

W Polsce NDS dla tlenku glinu wynosi 2mgAl/m<sup>3</sup>

89

## KADM

**Występowanie** – rudy metali kolorowych (siarczki)

**Zastosowanie** – produkcja akumulatorów Cd-Ni (37%), antykorozyjne powlekanie galwaniczne powierzchni stalowych (25%), barwniki do tworzyw sztucznych i szkła (22%), stabilizatory PCV (12%), elektronika

**Naturalne źródła emisji** – wulkany

**Źródło narażenia dla populacji generalnej** – pożywienie ok. 90%

**Wchłanianie**

- droga inhalacyjna
- droga pokarmowa

**Źródła narażenia**

- dym papierosowy (1 paczka papierosów dziennie = 4,4 – 6,0µg Cd)
- huty metali
- produkcja akumulatorów

90

## KADM

**Objawy zatrucia inhalacyjnego**

- gorączka
- bóle głowy, gardła i w klatce piersiowej
- zaburzenia oddychania
- kaszel
- zapalenie spojówek

**Objawy zatrucia drogą pokarmową**

- wymioty
- biegunka
- silne bóle brzucha
- Zatrucia przewlekłe**
- choroba „Itai – itai”
- uszkodzenie nerek
- schorzenia kości
- choroba nadciśnieniowa

- anemia
- utrata węchu (przy narażeniu na pyły tlenku kadmu)

91

## KADM

**Efekty odległe narażenia**

- działanie mutagenne
- zmiany rozwojowe u potomstwa a nawet śmierć
- nowotwory

**NDS dla dymów i pyłów kadmu - 0,01 mg/m<sup>3</sup>**

92

## NIKIEL

### Zastosowanie

- stopy metali
- galwaniczne powłoki ochronne metali przed czynnikami żrącymi
- przedmioty codziennego użytku (armatura, części samochodowe, narzędzia medyczne, monety)
- protezy ortopedyczne
- akumulatory kadmowo - niklowe
- barwniki do ceramiki i szkła
- elektrotechnika

**Najwyższe narażenie zawodowe** – zakłady metalurgiczne przerabiające rudę niklową

### Zanieczyszczenie środowiska niklem

- kopalnie i huty
- spalanie węgla

93

## NIKIEL

### Wchłanianie

- droga inhalacyjna (75%)
- droga pokarmowa (10%)

### Objawy zatrucia

- niska toksyczność ostra
- zatrucie karbonylkciem niklu (krwotok, obrzęk i zapalenie płuc, zmiany w wątrobie nerkach i śledzionie)

94

## NIKIEL

### Zatrucia przewlekłe

- alergie (10% kobiety, 1% mężczyźni)
- egzema pęcherzykowa rąk
- reakcje alergiczne
- pylica płuc
- podrażnienie dróg oddechowych i spojówek

### Efekty odległe narażenia

- działanie rakotwórcze przy narażeniu drogą inhalacyjną

**Zatrucie śmiertelne przy narażeniu na stężenie powyżej 50mg/m<sup>3</sup> przez okres 30 minut –2 godzin**

95

## OŁÓW

### Zastosowanie

- produkcja alkilowych związków ołowiu
- dodatek do benzyn
- barwniki chemiczne
- stopy ołowiu
- powłoki kabli
- stopy lutownicze
- mosiądze
- osłony przed promieniowaniem jonizującym

### Źródło narażenia

- żywność
- gleba
- kurz
- farby
- powietrze atmosferyczne (sąsiedztwo hut, ruch samochodowy)

96



## OŁÓW

**Najwyższe narażenie zawodowe** – huty ołowiu (wytop, rafinacja, przetwarzanie)

### Wchłanianie

- droga inhalacyjna (40% Pb zatrzymywana jest w drogach oddechowych)
- droga pokarmowa (10% - dorośli, nawet 50% - dzieci)

### Objawy zatrucia

- niska toksyczność ostra
- **kolka ołowicza** (brak łaknienia, niestrawność, bóle brzucha, bladeść skóry)
- uszkodzenie nerek (krwiomocz)
- **encefalopatia ołowicza** (u dzieci – ośpienie, drażliwość, ból głowy, drżenie mięśni, halucynacje, zaburzenia pamięci i brak koncentracji, drgawki, paraliż, śpiączka)

97

## OŁÓW

### Zatrucia przewlekłe

- zmniejszenie zdolności uczenia się
- zaburzenia pamięci
- zmiany w obwodowym układzie nerwowym
- niedokrwistość
- niewydolność nerek

### Efekty odległe narażenia

- czynnik prawdopodobnie rakotwórczy dla ludzi (2B)

**Śmiertelna dawka Pb podanego drogą pokarmową wynosi ok. 20-30g.**

**NDS w środowisku pracy dla ołowiu i jego zw. nieorganicznych – 0,05%mg/m<sup>3</sup>**

98

## RTEĆ

**Występowanie** – najczęściej w postaci siarczków (cynober, HgS)

### Zastosowanie

- baterie alkaliczne, świetlówki
- aparatura pomiarowa (termometry, barometry)
- elektrolityczna produkcja chloru
- produkcja farb
- stomatologia
- produkcja pestycydów

### Źródła emisji

- naturalne (wulkany, wietrzenie skał)
- cywilizacyjne (1/3 całości rtęci uwalnianej do środowiska)

### Źródło narażenia zawodowego

- pary rtęci (przemysł wydobywczy, chemiczny)

### Źródło narażenia populacji generalnej

- spożywanie metylortęci zawartej w rybach

99

## RTEĆ

### Wchłanianie

- droga inhalacyjna (80% dawki)
- droga pokarmowa (0,01% dawki)

### Objawy zatrucia

- niewydolność układu oddechowego

### Zatrucia przewlekłe

- nadmierna pobudliwość
- stany depresyjne
- bóle głowy
- drżenie mięśni
- bezsenność
- stany lękowe
- pogorszenie pamięci
- zapalenie jamy ustnej (przy wysokiej ekspozycji)
- **encefalopatia rtęciowa** (uszkodzenie mózgu)

100

# RTEĆ

250µg/g we włosach ≅ 1µg/ml we krwi ≅ 1µg/dobę  
(pobranie)

## W Polsce NDS dla rtęci i jej związków

- 0,01 mg/m<sup>3</sup> dla połączeń organicznych
- 0,15 mg/m<sup>3</sup> dla połączeń nieorganicznych
- 0,2 mg/m<sup>3</sup> dla par rtęci

101

# WYBRANE ZWIĄZKI NIEORGANICZNE

103

## Narażenie, toksykokinetyka i efekty krytyczne dla wybranych metali

Metal	Główne źródło narażenia w populacji generalnej	Wchłanianie		Kumulacja	Narząd (efekt) krytyczny	Populacja krytyczna	Epidemia zatruc
		Z przewodu pokarmowego	Inhalacyjne				
As	„owoce morza”, woda ze studni głębinowych	55-95% (As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 75% 85% (organiczny)	40-60% (As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Skóra	Nowotwory płuc i skór	-	- dzieci, skażone mleko, Japonia - skażony olej sojowy, Japonia - woda pitna, Tajwan - woda pitna, Bangladesz
Cr	Przedmioty codziennego użytku	<0,5% (Cr <sup>3+</sup> ) ~5% (Cr <sup>6+</sup> )	Brak danych	-	Uczulenia nowotwory płuc Cr <sup>6+</sup>	-	-
Cd	Zywność, papierosy	~5%	50-80%	Nerki, wątroba	Uszkodzenie nerek, nowotwory płuc	Starsze kobiety, wieloródki	-choroba Itai - itai, skażony ryż, Japonia
Ni	Przedmioty codziennego użytku	1% (z pożywienia) 27% (z wodą)	~75%	-	Uczulenia, nowotwory płuc	-	-
Pb	Zywność, gleba, kurz	10% (dorośli) ~50% (dzieci)	~40%	Kości	Osrodkowy układ nerwowy	Dzieci	- dzieci, Australia
Hg	Przemysł	~0,01%	80%	Mózg	o.u.n	-	-
Hg <sup>0</sup>							
Hg <sup>2+</sup>							
CH <sub>3</sub> Hg <sup>+</sup>	„owoce morza” (ryby)	~95%	Brak danych	Włosy	o.u.n	Plód	- skażone ryby, Japonia

# OZON

## Właściwości

- gaz o barwie jasnoniebieskiej
- lepiej rozpuszczalny w wodzie niż tlen
- warstwa ochronna Ziemi przed promieniowaniem nadfioletowym
- gaz cięższy od powietrza
- nietrwały, łatwo ulega rozkładowi. Przyspiesza go jeszcze wzrost temperatury, wilgotności i zanieczyszczeń powietrza
- temperatura topnienia wynosi 80,5 K, temperatura krzepnięcia 22 K, a temperatura wrzenia 161,66 K
- bardzo silny związek utleniający

## Zastosowanie

- dezynfekcja
- stacje uzdatniania wody

104

## OZON

### Wchłanianie

- układ oddechowy

### Objawy zatrucia

- podrażnienie spojówki i śluzówki nosa i gardła
- suchość w gardle
- nudności
- wymioty
- kaszel
- ogólne osłabienie
- senność
- zawroty i bóle głowy
- uczucie zmęczenia

### Zatrucie ostre

- uszkodzenie czerwonych krwinek

105

## OZON

### Kontakt ze skórą (w postaci ciekłej)

- odmrożenia

### Zatrucie przewlekłe

- złe samopoczucie
- nadpobudliwość
- zmęczenie
- ból głowy
- pieczenie oczu
- przewlekłe zapalenie oskrzeli

**NDS w środowisku pracy – 0,15 mg/m<sup>3</sup>**

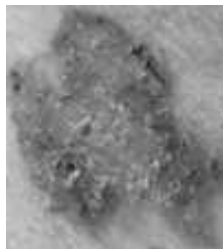
### NDS w powietrzu atmosferycznym

- *wartość średniodobowa 30 µg/m<sup>3</sup>*
- *wartość chwilowa 100 µg/m<sup>3</sup>*

106

## Ozon a życie na Ziemi

Różne postacie zmian nowotworowych skóry



107

## Ozon a życie na Ziemi

Zniekształcone ciała  
żab z Minnesoty



108

## TLENEK WĘGLA

### Właściwości

#### - BARDZO TOKSYCZNY

- niedrażniący
- bez zapachu i koloru
- łatwo miesza się z powietrzem we wszystkich proporcjach

### Źródła narażenia

- spalanie paliw
- spalanie węgla
- palenie tytoniu

### Wchłanianie

- układ oddechowy (wysokie powinowactwo do hemoglobiny)

109

## TLENEK WĘGLA

### Objawy zatrucia

#### - Faza początkowa

- Bóle i zawroty głowy
- Uczucie tętnienia w skroniach
- Osłabienie słuchu
- Szum w uszach
- Zobojętnienie wobec czynników zewnętrznych

#### - Faza II

- Nudności
- Wymioty
- Zaburzenia świadomości
- Śpiączka

#### - Faza III

- Przyspieszenie i pogłębienie oddechu
- Szczękoscisk
- Obrzęk mózgu

110

## TLENEK WĘGLA

### Zatrucie przewlekłe

- przy stałym narażeniu (utrata czucia w palcach, osłabienie pamięci, upośledzenie psychiczne)
- stałe narażenie na małe stężenia (ból i zawroty głowy, uczucie zmęczenia, nudności, senność, niemiernie tętno, zaburzenia ciśnienia krwi)
- zmiany we krwi (zwiększenie poziomu hemoglobiny)
- niewydolność narządów krwiotwórczych

### Oddychanie powietrzem z domieszką CO>0,2% prowadzi do ostrego zatrucia

NDS CO w środowisku pracy – 30 mg/m<sup>3</sup>

NDSCh CO - 180 mg/m<sup>3</sup>

111

## DWUTLENEK WĘGLA

### Właściwości

- bezbarwny
- bezwonny
- rozpuszczalny w wodzie
- skroplony ma postać ruchliwej cieczy

### Zastosowanie

- środek gaśniczy
- przemysł chemiczny
- przemysł spożywczy do wyrobu napojów gazowanych

112

## DWUTLENEK WĘGLA

### Źródła narażenia

- źle wentylowane pomieszczenia, gdzie odbywa się fermentacja (browary, wytwórnie win itd.)
- kopalnie węgla i soli potasowych
- przy produkcji i stosowaniu stałego dwutlenku węgla (tzw. "suchego lodu")
- spalanie paliw

### Wchłanianie

- układ oddechowy
- jako „suchy lód” powoduje odmrożenia

113

## DWUTLENEK WĘGLA

### Objawy zatrucia

- gaz „duszący biernie” (niedotlenienie)
- zawartość 4% w powietrzu
- bóle głowy
- szum w uszach
- wzrost ciśnienia krwi
- zaburzenia oddechu
- duszność
- niepokój
- zawartość 10% w powietrzu
- zamroczenie
- drgawki
- śpiączka
- zawartość powyżej 20% w powietrzu
- może spowodować zgon

NDS CO<sub>2</sub> w środowisku pracy – 9000 mg/m<sup>3</sup>

NDSCh CO<sub>2</sub> - 27000 mg/m<sup>3</sup>

114

## DWUTLENEK SIARKI

### Właściwości

- bezbarwny
- o duszącej woni
- rozpuszczalny w wodzie

### Źródła narażenia

- wytapianie żeliwa
- gaz koksowniczy
- domieszka gazu wielkopieczowego
- rafinerie nafty
- zakłady wulkanizacyjne
- cukrownie
- spalanie węgla i gazu

115

## DWUTLENEK SIARKI

### Zastosowanie

- środek dezynfekcyjny i grzybobójczy
- przemysł chłodniczy
- przemysł celulozowy
- włókienniczy
- przemysł spożywczy (środek konserwujący)

### Wchłanianie

- inhalacyjne
- dermalne

116

## DWUTLENEK SIARKI

### Objawy zatrucia

- podrażnienie błon śluzowych oczu
- podrażnienie dróg oddechowych
- podrażnienie skóry
- ekspozycja na stężenie 20-30 mg/m<sup>3</sup>
- silne pieczenie
- łzawienie
- zaczerwienienie i obrzęk spojówek
- uszkodzenie rogówki
- układ oddechowy
- katar i suchy kaszel
- pieczenie i ból gardła
- duszność
- nudności i zawroty głowy
- wymioty, bóle brzucha

117

## DWUTLENEK SIARKI

### Objawy zatrucia przewlekłego

- nieżyt dróg oddechowych
- zapalenie spojówek

**Zgon przy narażeniu na stężenie 1000 - 1500 mg/m<sup>3</sup>**

**NDS SO<sub>2</sub> w środowisku pracy – 2mg/m<sup>3</sup>**

**NDSCh SO<sub>2</sub> - 5mg/m<sup>3</sup>**

118

## TLENKI AZOTU

### Właściwości

- bezbarwny
- bezwonny
- niepalny, ale podtrzymuje palenie substancji palnych
- rozpuszczalny w wodzie
- „gaz rozweselający”

### Zastosowanie

- przemysł chemiczny (nawozy, barwniki, leki, materiały wybuchowe)

### Wchłanianie

- inhalacyjne

119

## TLENKI AZOTU

### Objawy zatrucia ostrego

- spadek ciśnienia krwi
- zawroty i bóle głowy
- początkowo słaby kaszel
- po pewnym czasie silny kaszel, wymioty, nudności, uczucie leku, utrata przytomności, drgawki i śmierć na skutek obrzęku płuc i niewydolności krążenia
- przy bardzo wysokich stężeniach
- żółte zabarwienie skóry i włosów
- natychmiastowy zgon

120

## TLENKI AZOTU

### Objawy zatrucia przewlekłego

- podrażnienia i stany zapalne błon śluzowych dróg oddechowych i oczu
- bóle głowy
- zaburzenia snu
- duszności spadek ciśnienia krwi
- kaszel
- podrażnienie spojówek
- uszkodzenie szkliwa i zębiny
- zwolnienie tętna

Zgon przy kilkuminutowym narażeniu na stężenie 760 – 2660 mg/m<sup>3</sup>

NDS w środowisku pracy – 5mg/m<sup>3</sup>

NDSCh SO<sub>2</sub> - 10mg/m<sup>3</sup>

121

## ŚRODKI UZALEŻNIAJĄCE

122

**UZALEŻNIENIE jest chorobą psychiki i emocji.  
Polega na utracie kontroli nad własnym życiem,  
zażywaniu środków odurzających pomimo skutków jakie  
wywołują oraz na wzrastającej tolerancji organizmu.**

123

## Cechy, objawy uzależnienia

- Przymus używania substancji psychoaktywnej
- Upośledzenie kontroli nad używaniem danej substancji
- Zależność fizyczna (objawy abstynencyjne)
- Wzrost tolerancji (przystosowanie organizmu)
- Występowanie poważnych problemów zdrowotnych
- Destruktywność (fizyczna, psychiczna, społeczna)

124

# Nikotynizm

**Nikotynizm** czyli palenie tytoniu to nie tylko farmakologiczne uzależnienie od nikotyny, ale przede wszystkim nawyk o charakterze behawioralnym, psychologicznym i społecznym.

125

## Statystyka

- Około 10.000.000 Polaków pali regularnie 15- 20 sztuk papierosów dziennie
- Prawie 5.000.000 tych osób pali dłużej niż 20 lat
- Każdego roku 100.000 zgonów w Polsce ma bezpośredni związek z negatywnymi skutkami palenia tytoniu, przy czym ponad połowa z nich (60%) dotyczy osób w wieku 35- 69 lat
- W Polsce codziennie zaczyna palić około 500 nieletnich chłopców i dziewcząt, a rocznie próbuje palenia około 180.000 dzieci
- Szacuje się, iż dzieci w Polsce wypalają rocznie od 3 do 4 mld sztuk papierosów

126

## Składniki dymu tytoniowego

**W dymie tytoniowym znajduje się ponad 4000 różnych substancji o działaniu:**

- **toksycznym,**
- **mutagennym (uszkadzającym DNA),**
- **taratogennym (uszkadzającym płód),**
- **kancerogennym (powodującym rozwój nowotworów).**

127

1. **Nikotyna** - palenie papierosów pozwala na wchłonięcie 0,05- 0,15 mg nikotyny podczas jednego zaciągnięcia, daje to 1- 2 mg po wypaleniu jednego papierosa.  
**Podana dożylnie dawka nikotyny zawarta w jednym papierosie może zabić dorosłego człowieka**

**Nikotyna działa na wszystkie narządy naszego ciała w szczególności na:**

- **ośrodkowy układ nerwowy** - powoduje w zależności od stężenia albo pobudzenie (płytkie zaciąganie) albo uspokojenie (głębokie zaciąganie) co stanowi mechanizm uzależnienia biologicznego od nikotyny.  
Bardzo wysokie stężenie nikotyny blokuje przewodzenie impulsów w układzie nerwowym.
- **układ krążenia** - przyspieszenie czynności pracy serca, wzrost ciśnienia tętniczego krwi, skurcz naczyń obwodowych.
- **układ oddechowy** - zwiększenie głębokości i częstości oddechów. Dawki śmiertelne porażają ośrodek oddechowy w rdzeniu przedłużonym.
- **układ pokarmowy** - małe dawki pobudzają perystaltykę jelit a wyższe opóźniają perystaltykę powodując zwolnienie opróżniania żołądka co przedłuża uczucie sytości po jedzeniu.

128



**2. Substancje smołowe (rakotwórcze)** - podrażniają tkankę płuc i mogą prowadzić do przewlekłych stanów zapalnych oraz nowotworów

**Do najważniejszych należą:**

- węglowodory aromatyczne (np. benzopiren)
- nitrozaminy (np. N-nitrozonornikotyna)
- estry kwasów tłuszczowych
- metale ciężkie
- pierwiastki promieniotwórcze (np. kadm, polon)
- chlorek winylu

129

**3. Substancje drażniące** - są to substancje, które działają głównie w drogach oddechowych i w skład ich wchodzi:

- związki zwężające oskrzela i powodujące kaszel
- związki upośledzające ruch rzęsek w drogach oddechowych – zaburzają one funkcję samooczyszczającą oskrzeli i płuc doprowadzając do częstych infekcji
- związki pobudzające wydzielanie śluzu- duże ilości śluzu mogą być przyczyną częściowego lub całkowitego zamknięcia oskrzeli

130

**4. Tlenek węgla** - stanowi od 1- 5% wdychanego gazu i jest wynikiem niecałkowitego spalania dymu tytoniowego.

Gaz ten około 200 razy łatwiej wiąże się z hemoglobina tworząc karboksyhemoglobina, która nie przenosi tlenu obniżając w ten sposób stężenie hemoglobiny nawet o 15%.

Tlenek węgla powoduje zmniejszenie tolerancji wysiłku, wzrost agregacji płytek krwi co może być związane z rozwojem miażdżycy, zmniejszenie wagi ciała dzieci matek palących

131

**Szkodliwe działanie papierosów polega na:**

- podniesieniu poziomu ryzyka choroby wieńcowej
- niebezpieczeństwie zawału
- przeroście i rozszerzeniu serca
- zapaleniu żył i tętnic
- uszkodzeniu zębów i dziąseł
- licznych problemach w obszarze układu pokarmowego (biegunki, wrzody jelit i żołądka, nowotwory żołądka)
- wywołaniu rozedmy płuc
- zwiększeniu podatności na gruźlicę
- obniżeniu odporności organizmu na przeziębienia
- problemach w skupieniu uwagi
- zwiększonej męczliwości
- nadpobudliwości nerwowej
- osłabieniu narządów zmysłów

132

## Palenie a choroby

Zdrowotne powikłania wynikające z palenia papierosów mieszczą się w trzech podstawowych grupach schorzeń:

- nowotworach,
- chorobie wieńcowej serca
- niewydolności płuc.

**Wśród nich wymienić należy:**

- nowotwory złośliwe płuc
- nowotwory jamy ustnej, gardła, krtani, przełyku
- choroba wieńcowa serca
- inne narządy: układ krwionośny, oddechowy, pęcherz moczowy, trzustka, nerki, żołądek

133

## Palenie papierosów wywołuje:

- co drugi zgon z powodu chorób nowotworowych u mężczyzn i około 15% zgonów nowotworowych u kobiet
- około 40% przypadków choroby niedokrwiennej serca
- 80- 90% przewlekłych obturacyjnych chorób płuc

134

## Nikotynowa terapia zastępcza

**Nikotynowa terapia zastępcza** jest to popularna metoda leczenia farmakologicznego, która łagodzi objawy głodu nikotynowego (pragnienie nikotyny, drażliwość, frustracja, gniew, lęk, trudności w koncentracji, niepokój, bezsenność, zwolnienie czynności pracy serca, zwiększenie apetytu, zwiększenie masy ciała)

- guma do żucia
- plastry nikotynowe

135

## Zmiany wywołane rzuceniem palenia

**Po 20 minutach** - tętno obniży się oraz ciśnienie tętnicze krwi powróci do normy

**Po 8 godzinach** - poziom tlenu we krwi wzrośnie, a poziom tlenku węgla zniknie

**Po 1 dniu**

- ciśnienie krwi i tętno spada do normalnego poziomu
- mogą wystąpić objawy abstynenckie (nadmierna nerwowość, bóle głowy, trudności z koncentracją)
- wzrasta apetyt

**Po 2 tygodniach**

- stabilizuje się układ krążenia
- poprawie ulega funkcja układu oddechowego nawet o 30%
- podwyższa się poziom tolerancji wysiłku (nie męczysz się tak łatwo i szybko jak kiedyś)

136

### Po 6 miesiącach

- poprawia się funkcja układu odpornościowego, twój organizm łatwiej zwalcza infekcje
- ustępuje apetyt na słodkie potrawy
- regenerują się rzęski w drogach oddechowych
- cera ulega odświeżeniu

### Po 1 roku

- obniża się ryzyko zawału mięśnia sercowego
- znacznie zmniejsza się niebezpieczeństwo powrotu do nałogu

### Po 5 latach

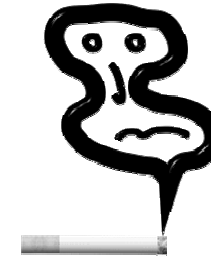
- ryzyko zachorowania na raka płuc, jamy ustnej, krtani i przełyku zmniejszy się o połowę
- regeneracji ulegają zniszczone komórki
- poprawia się funkcja samoregulacji płuc

### Po 10 latach

- ryzyko zachorowania na nowotwór złośliwy jest takie samo jak osób niepalących

137

## Co 10 sekund na świecie umiera ktoś na chorobę wywołaną paleniem tytoniu



138

## Alkohole

**Alkohole** – otrzymywane są metodą fermentacji węglowodanów (etanol), suchej destylacji drewna (metanol) lub syntezy chemicznej (metanol, glikol etylowy)

139

## Porównanie właściwości fizykochemicznych niektórych alkoholi

Alkohol	Temp. topnienia [°C]	Temp. wrzenia [°C]	Gęstość
Metylowy	-98	+64,5	0,792
Etylowy	-116	+78,4	0,790
Glikol etylowy	-13	+197,6	1,113

140

## Alkohol etylowy (etanol, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)

### Właściwości

- ciecz palna
- lżejsza od wody
- o przyjemnej i ostrej woni
- piekący smak
- łatwo przenika do ośrodkowego układu nerwowego (niedotlenienie – zaburzenia czynnościowe)

### Zastosowanie

- używka
- rozpuszczalnik farb, lakierów, mas plastycznych, żywic syntetycznych i naturalnych
- produkcja środków kosmetycznych
- produkcja środków leczniczych
- glikol etylowy – rozpuszczalnik celulozy, płyny niezamarzające

141

### Wchłanianie i metabolizm

- 25% w żołądku, reszta w jelitach
- szybkość wchłaniania zależy od rodzaju napoju i stopnia wypełnienia przewodu pokarmowego
- wchłania się w postaci par w drogach oddechowych
- nie wchłania się przez skórę
- metabolizm – dorosły mężczyzna (70kg) metabolizuje ok. 7g alkoholu/godzinę

### Toksyczność i objawy zatrucia

- zmiany psychiczne (kolejno pobudzenie i depresja)
- zaburzenia mowy i koordynacji ruchów
- utrata samokontroli
- zaburzenia świadomości
- utrata przytomności

142

### Skutki spożycia

- uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego
- psychozy
- majaczenie alkoholowe
- halucynacje
- zaniki pamięci
- zaburzenia orientacji
- zanik intelektu
- zanik uczuć wyższych
- uszkodzenia wątroby (*marskość poalkoholowa*)
- alkoholizm

143

### Interakcje – alkohol + leki

- neuroleptyki
- upośledzenie ośrodka oddechowego
- uszkodzenia wątroby
- ataraktiki (np. relanium)
- upośledzenie psychomotoryczne
- preparaty przeciwbólowe narkotyczne (np. morfina)
- wzrost wrażliwości na alkohol
- obniżenie dawki śmiertelnej
- leki przeciwcukrzycowe, przeciwdepresyjne i wiele innych

144

### Stężenie alkoholu etylowego w:

- spirytusie wynosi 95%
- wódce wynosi ok. 40%
- winie wynosi ok. 12%
- piwie wynosi ok. 5%

**Oznacza to, że konsumujemy 10g alkoholu etylowego wtedy, gdy wypijemy mały kieliszek wódki (25g) lub lampkę wina (100g) lub małe piwo (250g).**

Drugą miarą służącą do oceny wpływu alkoholu etylowego na człowieka jest stężenie alkoholu we krwi po spożyciu.

Za pomocą tego wskaźnika określa się stopień nietrzeźwości.

**Poziom alkoholu we krwi oblicza się w promilach (0/00) określając, ile gramów alkoholu etylowego znajduje się w jednym litrze surowicy krwi.**

145

### Stężenie alkoholu we krwi zależy od:

- ilości i rodzaju spożytych napojów alkoholowych
- cech indywidualnych osoby pijącej (płeć, wiek, waga itp.)
- czasu konsumpcji

**Zagrożenie życia – dawka ok. 250g alkoholu**

**Stężenie alkoholu we krwi człowieka wynoszące ok. 30/00 może stanowić nawet zagrożenie życia.**

**Stężenie wielkości 40/00 jest typowym zatruciem śmiertelnym.**

**NDS dla alkoholu jako rozpuszczalnika – 1900 mg/m<sup>3</sup>**

146

## Stężenie alkoholu we krwi – objawy

- 0,25 - rozgrzanie, wesołość, podchmielenie, odhamowanie
- 0,55 - rozluźnienie, osłabienie czujności, bycie „na rauszu”, upośledzenie zdolności prowadzenia pojazdów
- 0,75 - uczucie „wstawienia”, zataczanie się, możliwość występowania przesadnych reakcji emocjonalnych, pogorszenie koordynacji ruchowej
- 1,00 - upośledzenie kontroli nad własnym ciałem, często hałaśliwość, stwarzanie kłopotliwych sytuacji, gadatliwość, znaczne pogorszenie zdolności prowadzenia pojazdów
- 1,50 - wyraźne upojenie alkoholowe, brak zdolności logicznego myślenia, problemy z chodzeniem, mówieniem, prowadzeniem samochodu
- 3,00 - utrata koordynacji ruchowej, senność
- 4,00 - utrata przytomności, ryzyko zgonu

147

## OBJAWY CHOROBY ALKOHOLOWEJ

- o **dojmująca chęć picia (głód alkoholowy)** - narastające poczucie wewnętrznego przymusu, żeby napić się alkoholu, któremu towarzyszą doznania podobne do głodu
- o **utrata kontroli nad pićciem** - człowiek nie potrafi przewidzieć, kiedy zacznie pić i kiedy przestanie ani ile wypije
- o **inna niż dawniej reakcja na alkohol** - znacznie słabsza lub o wiele mocniejsza głowa. Można wypić dużo więcej niż dawniej bez objawów upicia się, bądź też wystarczy niewielka ilość alkoholu, żeby poczuć się pijanym
- o **regularne "klinowanie"** - gdy złe samopoczucie wynikające z nadużycia alkoholu leczy się alkoholem
- o **picie ciągami** - kiedy przez kilka dni lub nawet tygodni pijący właściwie nie trzeźwieje
- o **utrata pamięci ("Urwany film")** - gdy człowiek normalnie rozmawia i działa, lecz nie jest w stanie odtworzyć w pamięci tego, co zdarzyło się po wypiciu np: jak dotarł do domu lub w jaki sposób znalazł się w obcym miejscu
- o **próby podejmowania abstinencji zakończone nawrotami picia** – nieskuteczne usiłowania, by przekonać siebie i innych, że można zapanować nad chęcią picia. Osoby, dla których alkohol nie stanowi problemu, nie muszą tego nikomu udowadniać.
- o **objawy odstawienia, zwane też objawami abstynencyjnymi** – charakterystyczne dolegliwości, pojawiające się po przerwaniu dłuższego picia:
  - silny lęk
  - dreszcze i drżenie kończyn
  - skurcze mięśni
  - pocenie się
  - nudności i wymioty
  - niekiedy też zaburzenia świadomości, nawet majaczenie

148

## FAZY CHOROBY ALKOHOLOWEJ

### FAZA WSTĘPNA

(picie towarzyskie)

- Picie sprawia przyjemność
- Dostrzegam, że alkohol "dobrze mi robi"
- Częściej mam ochotę na picie
- Mogę coraz więcej wypić, bez objawów upojenia

149

### FAZA OSTRZEGAWCZA

- Szukam sam okazji do picia
- Na przyjęciach sam inicjuję kolejki , poganiam innych aby zaspokoić swoje większe zapotrzebowanie na alkohol
- Alkohol wyraźnie poprawia mi samopoczucie , przynosi ulgę w sytuacjach stresu
- Dolegliwości po odstawieniu alkoholu są coraz silniejsze, odkrywam zbawcze działanie wypijanego w tej sytuacji alkoholu , tzw. klina , piję go jednak jeszcze ukradkiem

150

### FAZA KRYTYCZNA

- Coraz częściej picie kończy się upojeniem , coraz częściej mam kaca moralnego , na kaca pomaga klin
- Zaczynam zaniedbywać swoje obowiązki rodzinne , dochodzi do konfliktów z powodu alkoholu
- Ważniejszy staję się dla mnie alkohol , wybieram picie i pijących od bliskich
- Alkohol zaczyna wpływać na moją pracę , przestaję mnie ona interesować pojawiają się kłopoty w pracy
- Zaczynam używać różnych wytłumaczeń dla swojego picia
- Agresywność wobec otoczenia pozwala mi odsunąć od siebie wyrzuty sumienia
- Potrafię jeszcze na jakiś czas zaprzestać picia, po to aby zobaczyli to inni, sam nie mogę doczekać się końca upijam się dzień wcześniej
- W czasie picia zaniedbuję jedzenie, wygląd, pojawiają się problemy seksualne
- Utraciłem kontrolę nad picciem, każde rozpoczęte picie kończy się ciągiem, nie jestem w stanie zaplanować czasu, ilości wypijanego alkoholu
- Ja już wiem, że jestem alkoholikiem, choć nie chcę słyszeć tego od innych-nie chcę się leczyć
- Często tracę pracę, nie mam bliskich, rozpada się rodzina, ogarnia mnie uczucie pustki i beznadziei, pojawiają się myśli, próby samobójcze

151

### FAZA CHRONICZNA

(przewlekła)

- Coraz trudniej mi utrzymać dłuższą abstynencję, ciągi picia dochodzą do kilkunastu dni
- Zaczynam potrzebować picia alkoholu rano, inaczej trudno mi pracować, pojawia się kac gigant
- Zaczynam pić w samotności
- Spada tolerancja na alkohol, upijam się kilka razy w ciągu dnia
- Odchodzą bliscy, ja sam gotów jestem sprzedać na alkohol ubranko, dziecko, siebie
- Znacznie pogarsza się stan zdrowia, doprowadzam się do skrajnego wyczerpania
- Piję alkohole techniczne
- Pojawiają się psychiczne zaburzenia po odstawieniu alkoholu (delirium, padaczka, halucynozja)
- Jestem nawet kilkanaście razy na detoksykacji, żyję w błędnym kole picia poza marginesem społeczeństwa, piję ostrym ciągiem, leczę kaca ,mam kilka dni przerwy zaczynam pić itd...

152

# MITY O ALKOHOLU

- Lampka wina, kufel piwa czy \"kieliszek\" wódki nikomu jeszcze nie zaszkodziły
- Mężczyzna jest bardziej odporny na alkohol niż kobieta
- Alkohol poprawia odporność organizmu
- Alkohol relaksuje i jest dobrym środkiem na zdenerwowanie
- Alkohol zapobiega chorobie wieńcowej i zawałom serca
- Alkoholik to ktoś, kto musi pić codziennie

153

## Alkohol metylowy

### Zastosowanie

- rozpuszczalnik farb, lakierów
- w cieczach niezamarzających
- w preparatach do czyszczenia
- w syntezie organicznej
- w mieszankach do silników spalinowych
- jako środek do skażenia alkoholu etylowego dla celów przemysłowych

### Wchłanianie i metabolizm

- wchłania się podobnie jak etanol
- wchłania się także przez skórę
- max stężenie po 1 godzinie od spożycia
- dłuższy czas eliminacji z organizmu niż etanolu

154

## Alkohol metylowy

### Objawy zatrucia

- początkowo bóle i zawroty głowy
- nudności
- wymioty
- bóle brzucha
- w późniejszym okresie ślepotą
- ciężka kwasica prowadząca do śpiączki i zgonu

### Zatrucia przewlekłe

- zapalenie dróg oddechowych
- bóle głowy
- zaburzenia widzenia
- zmiany zapalne na skórze

**Doustna dawka śmiertelna metanolu wynosi 30-100ml.**

**NDS w środowisku pracy 100 mg/m<sup>3</sup>**  
**NDSCh w środowisku pracy 300 mg/m<sup>3</sup>**

155

## Środki odurzające

### Uzależnienie charakteryzuje się m.in.:

- rozwojem tolerancji
- występowanie objawów abstynencyjnych
- przyjmowaniem substancji w wyższych dawkach i przez dłuższy czas niż planowano pierwotnie
- nieskutecznością prób przerwania stosowania lub obniżenia dawki
- zmianami aktywności zawodowej i społecznej w związku z używaniem substancji
- kontynuowaniem przyjmowania substancji pomimo szkód zdrowotnych lub problemów psychologicznych

156

## OPIUM

Dawka śmiertelna dla dorosłych wynosi 1 – 2 g opium (~10% morfiny)  
lub 20 - 30g nalewki opiumowej (~1% morfiny) **Dla dzieci 10 razy mniej!**

### Objawy zatrucia

- silne zwężenie źrenic przy zachowanej świadomości
- narasta senność i dochodzi do śpiączki
- zaburzenia oddychania (zwolnienie, pogłębienie, niemiarowość) aż do zahamowania
- skóra jest blada, zimna, sucha

### Przewlekłe przyjmowanie

- uszkodzenie narządów mięszzowych
- zaburzenia hormonalne
- zaburzenia układu odpornościowego
- zmiany zapalenie skóry
- zapalenie naczyń żylnych
- zakażenia
- zatrucia
- wczesna umieralność
- zaburzenia seksualne
- próchnica zębów

157

## HEROINA

Po przyjęciu 10 mg występuje sen trwający 2 dni.

Po przyjęciu 70 mg i więcej może wystąpić porażenie ośrodka oddechowego i zgon

### Skutki zażywania

- uszkodzenie układu nerwowego
- zwyrodnienia narządów
- stany zapalne
- podrażnienia i martwicę błony śluzowej nosa (tabaka)

158

## MORFINA

Doustna dawka śmiertelna wynosi 0,2-0,4 g, a podskórna 0,1-0,2 g, dla osób nieuzależnionych

### Objawy zatrucia

- zwężenie źrenic przy zachowanej świadomości
- narastająca senność, przechodząca w pogłębiający się sen, a następnie sen narkotyczny
- oddech coraz wolniejszy, płytszy, w końcu ulega zatrzymaniu

### Objawy przewlekłe (narkomania)

- nerwobóle
- zmiany czucia i nastroju
- suchość skóry
- zmiany w narządach
- suchość błon śluzowych gardła i górnych dróg oddechowych
- objawy abstynencji występują po 5-8 godzinach od przzerwania podawania morfiny

159

## KOKAINA

Dawka śmiertelna doustna wynosi 1-1,5g, podskórna 0,2-0,3g.

### Drogi wchłaniania

- spojówki
- błony śluzowe nosa
- przewód pokarmowy
- układ oddechowy
- z powierzchni ran

### Objawy zespołu abstynencyjnego

- obniżenie nastroju
- lęk
- głód kokainy – psychiczny
- znużenie
- zmęczenie
- początkowo bezsenność, a następnie zwiększona potrzeba snu
- wzmożony apetyt

160



## KANNABINOLE

- haszysz (żywica z konopi)
- haszysz płynny – ciecz ciemnobrązowa
- marihuana – liście i szczyty konopi z niewielką ilością żywicy

### Objawy zażywania

- początkowo pobudzenia, następnie senność
- przekrwienie gałek ocznych
- suchość w ustach
- zawroty głowy
- potrzeba częstego oddawania moczu
- błądliwość skóry

### Objawy zatrucia

- zmiany w płucach
- osłabienie pamięci
- opóźniony refleks przy prowadzeniu pojazdów

161

## LSD (dietyloamid kwasu d-lizergowego)

### Właściwości

- biała krystaliczna substancja
- rozpuszczalna w wodzie
- w postaci tabletek, kapsulek i płynów

### Objawy po przyjęciu

- rozszerzenie źrenic
- drżenia mięśniowe
- zaburzenia koordynacji i sprawności ruchowej
- wzrost ciśnienia krwi
- przyspieszenie czynności serca
- wzrost temperatury ciała
- ślinotok
- mdłości
- iluzje i omamy
- zaburzenia percepcji
- nastrój ekstatyczny – euforyczny
- czasami lęk
- zaburzenia pamięci
- urojenia o różnej treści

Skutek działania po przyjęciu 20-25µg, narkomani przyjmują 100-250µg.

Dawka śmiertelna to 0,1-1,0mg/kg m.c.

162

## AMFETAMINA I JEJ POCHODNE

### Właściwości

- powodują przejściowe, krótkotrwałe przyspieszenie procesów kojarzenia
- znoszą uczucie głodu
- mogą znosić uczucie zmęczenia, wywołując „dobre samopoczucie”
- przejściowo zwiększają wydolność fizyczną
- używane jako środki dopingujące
- odznaczają się znaczną toksycznością
- wchłania się z przewodu pokarmowego
- okres połowicznego wydalania wynosi 10-30 godzin

Objawy zatrucia po przyjęciu dawki 30-100mg amfetaminy.

163

## AMFETAMINA I JEJ POCHODNE

### Zatrucie ostre

- niepokój
- drażliwość
- suchość w ustach
- omamy
- zlewne poty
- rozszerzenie źrenic
- podwyższona temperatura ciała
- bezsenność
- brak łaknienia
- zaczerwieniona skóra
- zaburzenia czynności serca
- podwyższone ciśnienie tętnicze
- urojenia o treści prześladowczej
- śmierć na skutek porażenia ośrodka oddechowego lub zatrzymania czynności serca

164