

OCHRONA ŚRODOWISKA

wykład 1

dr hab. Beata Grabowska, prof. AGH

1

Literatura

1. Holtzer M., Grabowska B.: Podstawy Ochrony Środowiska, Wydawnictwo AGH, Kraków 2010.
2. Naumczyk J., Chemia Środowiska, PWN 2017.
3. Metody ograniczenia odpadów z procesów odlewniczych oraz sposoby ich zagospodarowania Pod red. J. Dańko i M. Holtzera. Wyd Naukowe AKAPIT. Kraków 2010.

3

Podstawowe pojęcia i definicje

EKOLOGIA – nauka biologiczna o strukturze i funkcjonowaniu żywej przyrody, obejmuje całość zjawisk dotyczących wzajemnych zależności między organizmami (i zespołami organizmów) a ich żywym i martwym środowiskiem.

EKOLOGIA – termin określający ruchy społeczne i polityczne (zieloni), których celem jest ochrona środowiska.

OCHRONA ŚRODOWISKA – działalność mająca na celu ochronę wszystkich elementów otoczenia przed niekorzystnym wpływem działalności człowieka, aby zapewniało mu ono optymalne warunki rozwoju fizycznego i psychicznego.

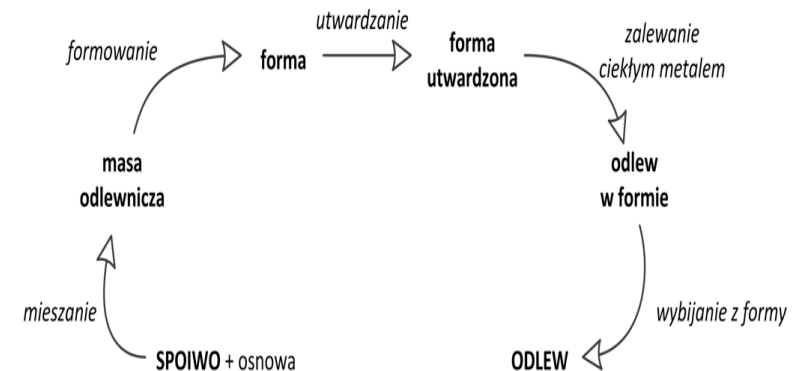
OCHRONA ŚRODOWISKA – zachowanie w nienaruszonym stanie elementów przyrodniczych o charakterze naturalnym.

SKAŻENIE – wprowadzenie do środowiska substancji lub energii będących źródłem zagrożenia dla zdrowia ludzkiego, szkodliwych dla gatunków żywych i systemów ekologicznych, niszczących struktury nieożywione lub piękno przyrody.

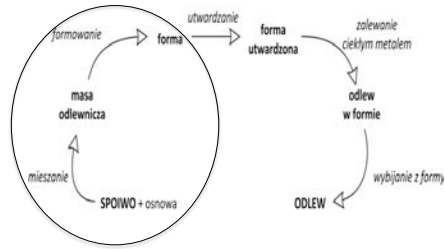
SOZIOLOGIA – to nauka zajmująca się wypracowaniem i wdrażaniem wzorców postępowania wobec przyrody.

2

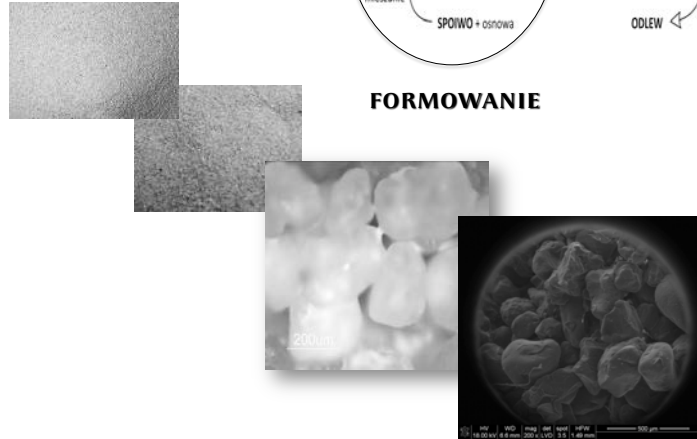
OCHRONA ŚRODOWISKA US CYKL TECHNOLOGICZNY



Cykl technologiczny

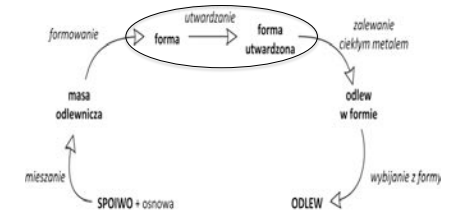


FORMOWANIE



dr hab. Beata Grabowska - Katedra Inżynierii Procesów Odlewniczych, WO AGH

Cykl technologiczny

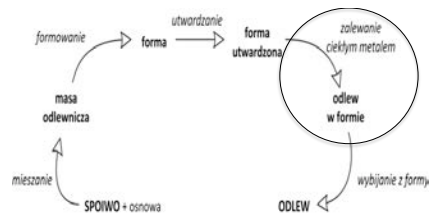


UTWARDZANIE FORMY

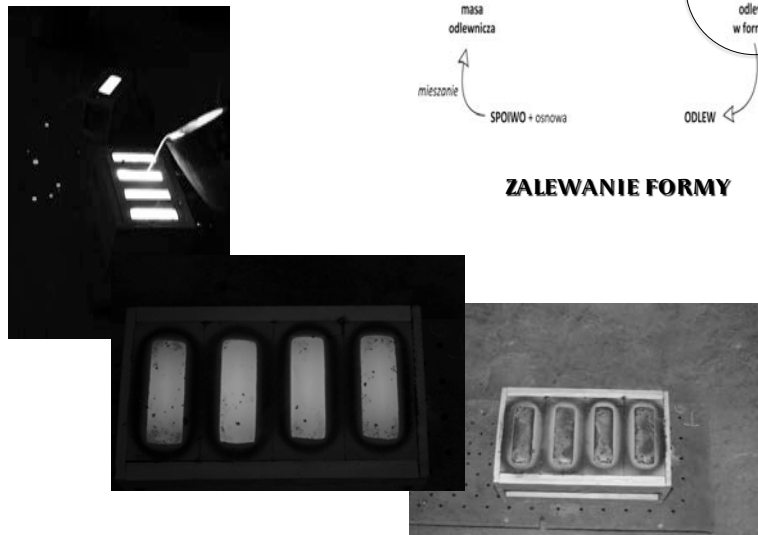


dr hab. Beata Grabowska - Katedra Inżynierii Procesów Odlewniczych, WO AGH

Cykl technologiczny

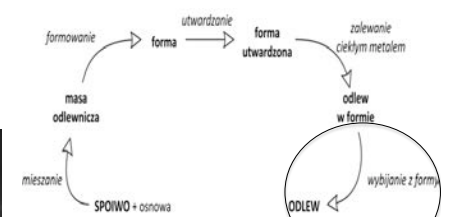


ZALEWANIE FORMY

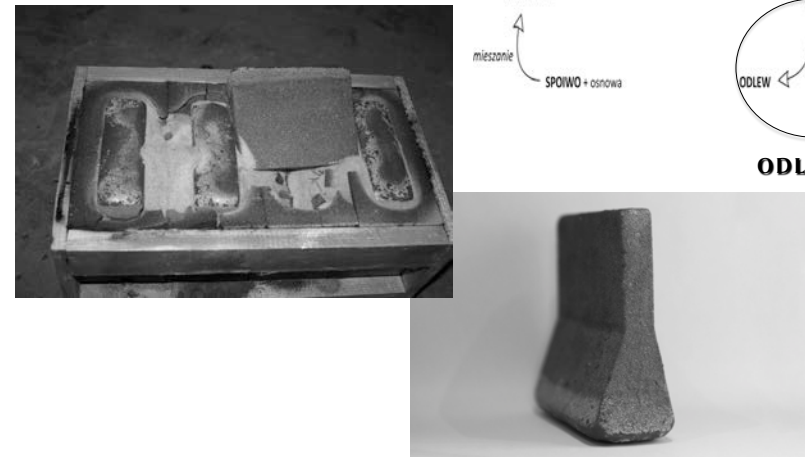


dr hab. Beata Grabowska - Katedra Inżynierii Procesów Odlewniczych, WO AGH

Cykl technologiczny



ODLEW



dr hab. Beata Grabowska - Katedra Inżynierii Procesów Odlewniczych, WO AGH

Zanieczyszczenia atmosfery

Skażenie powietrza: dym, SO₂, SO₃, NO_x, VOC (volatile organic compounds)

Choroby organizmów
alergie układu
oddechowego,

Dziura ozonowa
niszczenie warstwy O₃ przez
chlorofluorowęglowodory,

Radioaktywność –
katastrofy ekologiczne.

Kwaśne deszcze
chroniczne efekty
toksyczne w
drzewostanie

Niszczenie budynków
korozja

Emisja ołowiu z paliw –
przekroczenie zawartości
dopuszczalnej w niektórych
produktach rolniczych,

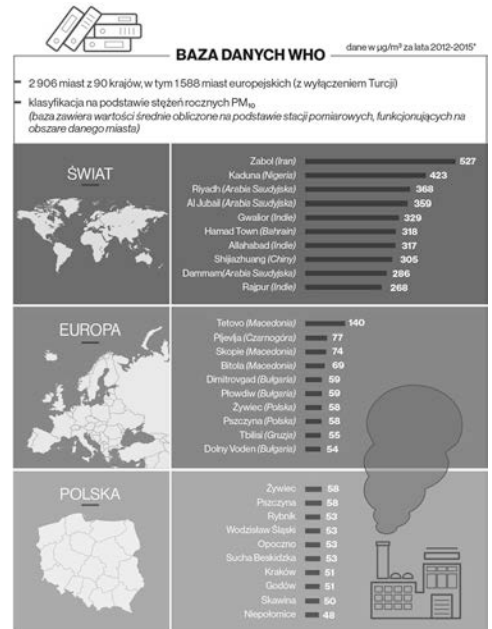
Zanieczyszczenia atmosfery

PM₁₀ - cząstki pyłu o średnicy
mniejszej niż 10 mikrometrów, które
mogą docierać do górnych dróg
oddechowych i płuc;

PM_{2.5} - cząstki pyłków o średnicy
mniejszej niż 2,5 mikrometra, które
oprócz dróg oddechowych i płuc
mogą przenikać także przez ściany
naczyni komórkowych;

B(a)P - benzo(a)piren - związek
chemiczny o charakterze
rakovorczym, wykazujący zdolność
do kumulowania się w organizmie;

NO₂ - dwutlenek azotu to gaz,
którego toksyczne działanie ogranicza
dotlenienie organizmu i może prowadzić
do intensywnego podrażnienia dróg
oddechowych oraz płuc.



<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/dbaj-o-zdrowie-nie-oddychaj.html>

Zanieczyszczenia atmosfery

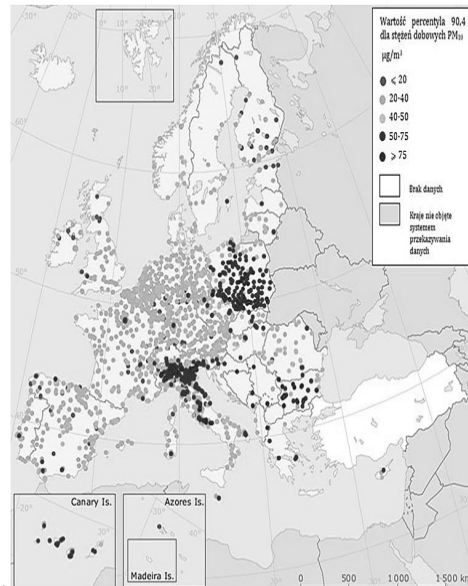
PM₁₀ - cząstki pyłu o średnicy
mniejszej niż 10 mikrometrów, które
mogą docierać do górnych dróg
oddechowych i płuc;

PM_{2.5} - cząstki pyłków o średnicy
mniejszej niż 2,5 mikrometra, które
oprócz dróg oddechowych i płuc
mogą przenikać także przez ściany
naczyni komórkowych;

B(a)P - benzo(a)piren - związek
chemiczny o charakterze
rakovorczym, wykazujący zdolność
do kumulowania się w organizmie;

NO₂ - dwutlenek azotu to gaz,
którego toksyczne działanie ogranicza
dotlenienie organizmu i może prowadzić
do intensywnego podrażnienia dróg
oddechowych oraz płuc.

Stężenie dobowe PM₁₀ w krajach UE w 2015 r.



<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/dbaj-o-zdrowie-nie-oddychaj.html>

Źródło: Air quality in Europe - 2017 report, EEA, 2017

Zanieczyszczenia atmosfery

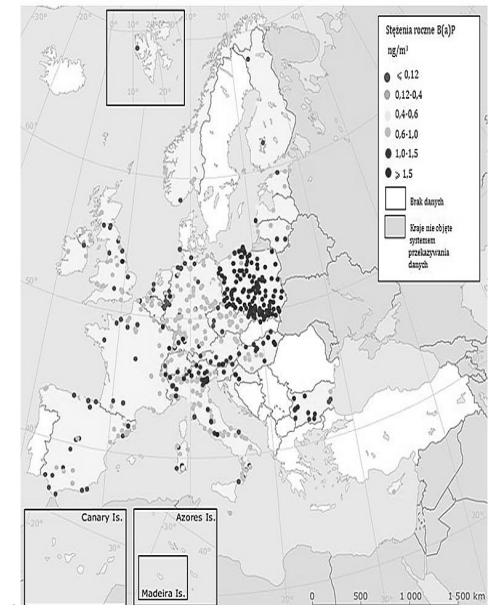
PM₁₀ - cząstki pyłu o średnicy
mniejszej niż 10 mikrometrów, które
mogą docierać do górnych dróg
oddechowych i płuc;

PM_{2.5} - cząstki pyłków o średnicy
mniejszej niż 2,5 mikrometra, które
oprócz dróg oddechowych i płuc
mogą przenikać także przez ściany
naczyni komórkowych;

B(a)P - benzo(a)piren - związek
chemiczny o charakterze
rakovorczym, wykazujący zdolność
do kumulowania się w organizmie;

NO₂ - dwutlenek azotu to gaz,
którego toksyczne działanie ogranicza
dotlenienie organizmu i może prowadzić
do intensywnego podrażnienia dróg
oddechowych oraz płuc.

Stężenie roczne B(a)P w krajach UE w 2015 r.



<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/dbaj-o-zdrowie-nie-oddychaj.html>

Źródło: Air quality in Europe - 2017 report, EEA, 2017

Zatrucia atmosfery

Najbardziej zanieczyszczone miasta w poszczególnych województwach pod względem poziomów B(a)P odnotowanych w 2016 r.



<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/dbaj-o-zdrowie-nie-oddychaj.html>

Zróźnicowanie jakości powietrza w skali kraju w 2017 r. z uwagi na liczbę dni z przekroczeniami stężeń dobowych PM₁₀



Źródło: Opracowanie własne NIK na podstawie danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

13

Zatrucia atmosfery

PM₁₀ - cząstki pyłu o średnicy mniejszej niż 10 mikrometrów, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc;

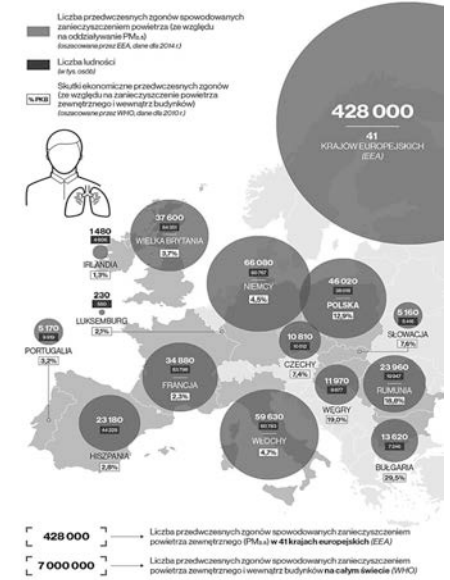
PM_{2,5} - cząstki pyłków o średnicy mniejszej niż 2,5 mikrometra, które oprócz dróg oddechowych i płuc mogą przenikać także przez ściany naczyń komórkowych;

B(a)P - benzo(a)piren - związek chemiczny o charakterze rakotwórczym, wykazujący zdolność do kumulowania się w organizmie;

NO₂ - dwutlenek azotu to gaz, którego toksyczne działanie ogranicza dotlenienie organizmu i może prowadzić do intensywnego podrażnienia dróg oddechowych oraz płuc.

<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/dbaj-o-zdrowie-nie-oddychaj.html>

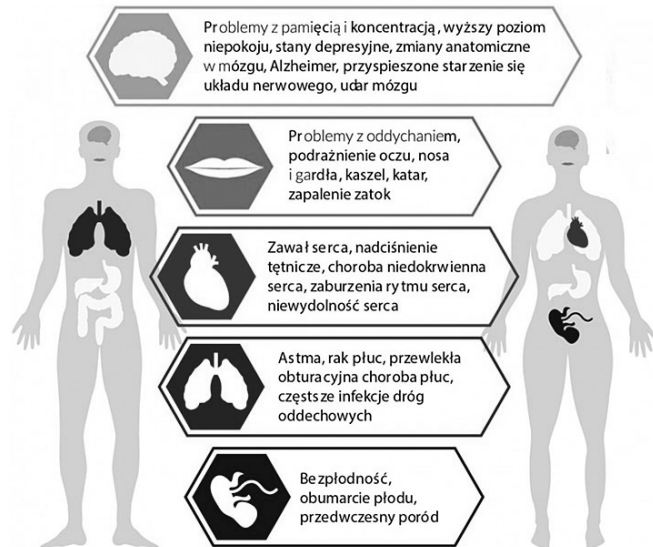
Oszacowanie skutki narażenia na zanieczyszczenia powietrza PM_{2,5} w wybranych krajach europejskich wg danych EEA i WHO



Źródło: Opracowanie własne NIK na podstawie Economic cost of the health impact of air pollution in Europe, WHO, 2015 r. oraz Europe - 2017 report, EEA, 2017 r.

Zatrucia atmosfery

Wpływ zanieczyszczeń powietrza na ludzki organizm



Źródło: Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie. Stowarzyszenie Krakowski Alarm Smogowy, 2017 r.

15

Zanieczyszczenia wód

- Ścieki, nieszczelna kanalizacja,
- Dezynfekowanie wody chlorem powoduje powstawanie chloropochodnych organicznych (rak pęcherza) jednakże woda nie denizyfekowana może powodować więcej chorób,
- Detergenty, nawozy, pestycydy dostające się do rzek i mórz,
- Stosowanie rur ołowianych.

Pod pojęciem ochrony wód rozumie się zespół środków technicznych, ekonomicznych i administracyjnych, mających na celu ochronę wód powierzchniowych, podziemnych, wód kontynentalnych, śródlądowych i morskich przed zanieczyszczeniem. Ochrona wód jest częścią problemu ochrony środowiska.

Zanieczyszczenia gleby

- Pb, Cd, inne metale, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) = polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH),
- Pestycydy (nieprzestrzeganie okresu karencji),
- Nadmiar nawozów sztucznych,
- Dioksyny z wypalania terenów,
- Dzikie wysypiska śmieci.

Metale ciężkie

IA																	VIIIA
H	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B			IB	IIB	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															

* lantanowce

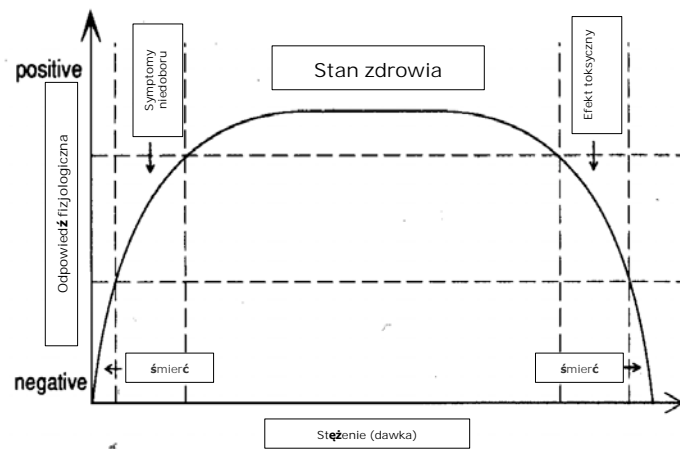
** aktynowce

- Makroelementy występujące w dużych ilościach
- Makroelementy
- Mikroelementy
- Ultraelementy
- Ultraelementy, przypuszczalnie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu

17

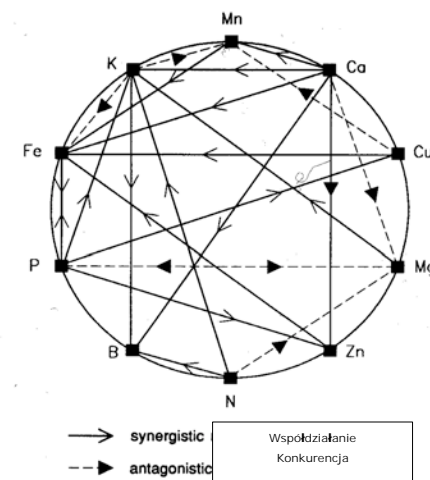
18

Metale ciężkie



19

Metale ciężkie



20

Metale ciężkie

Cu	składnik enzymów biorących udział w procesach utleniania – redukcji
Cr	współdziała z insuliną w regulowaniu poziomu cukru we krwi.
Mn	aktywator enzymów regulujących metabolizm glukozy i innych węglowodanów.
Zn	składnik 18 enzymów, aktywator 14 enzymów, bierze udział w metabolizmie węglowodanów, konieczny do formowania się kości, w połączeniu z insuliną przedłuża jej działanie, stymuluje aktywność wit. A magazynowanej w wątrobie, przy niedoborze Zn dawkowanie wit. A nie uzupełnia jej braku.
Mo	składnik enzymów biorących udział w procesach wiązania azotu i redukcji azotanów, składnik oksydaz.
Se	składnik peroksydazy glutationowej, chroni przed utlenianiem lipidów błon komórkowych, współdziała z wit. E (tokoferolem), jest najważniejszym naturalnym antyutleniaczem przerywającym reakcje łańcuchowe generujące wolne rodniki.

21

Metale ciężkie

Cd	toksyczne działanie kadmu polega na zaburzeniu czynności nerek, chorobie nadciśnieniowej, zmianach nowotworowych (zwłaszcza gruczołu krokowego i nerek), zaburzeniach metabolizmu wapnia (deformacja szkieletu), zaburzeniach funkcji rozrodczych
Pb	akumuluje się w kościach, skąd może przechodzić do krwi; powoduje nadpobudliwość psychoruchową i agresję
Hg	akumuluje się w mózgu; zatrucie rtęcią powoduje: zaburzenia widzenia i świadomości, stany dezorientacji i zagubienia, nagminne zapominanie, nerwowość; pierwiastek silnie toksyczny, powoduje uszkodzenie nerek, nadciśnienie, deformację kości, zmiany nowotworowe

23

Metale ciężkie

Szczególne zagrożenie dla organizmów stwarzają Cd, Pb i Hg.

Cd	Cd- długo zatrzymywany w tkankach (okres biologicznego półtrwania 10 – 30 lat), inhibitor fosfataz i innych enzymów, powoduje zaburzenia w metabolizmie białek, zakłóca przemianę wit. B1. Każda postać nowotworu może być spowodowana nadmiarem Cd w organizmie.
Pb	Pb- szczególna toksyczność pochodnych alkilowych, powoduje nadpobudliwość psychoruchową, agresję, obniżenie odporności, zwiększoną podatność na choroby nowotworowe, u dzieci - opóźniony rozwój umysłowy.
Hg	Hg- kumuluje się w glebach, roślinach, organizmach ludzkich i zwierzęcych, szczególna toksyczność pochodnych alkilowych, przedostaje się do komórek centralnego układu nerwowego. Hg uznano za jeden z czynników ryzyka białaczki.

22

Metale ciężkie

Związki metali i metaloidów są lekami.

Zn	w leczeniu ran od 5 tys. Lat.
Mg	w schorzeniach jelitowych
Fe	w leczeniu anemii
Li	w leczeniu depresji maniakalnej
Au	w leczeniu reumatycznego zapalenia stawów
As	w postaci salwasanu w leczeniu kiły

Metale szlachetne Pt, Ru – kompleksy w chemioterapii nowotworów (jako interkalatory)

24

WWA

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne - WWA

Związki z tej grupy przenikają do żywności z powietrza, gleby i wody, które mogą zawierać WWA z powodu ich emisji przez różne gałęzie przemysłu, parowania produktów naftowych, pracy silników spalinowych

- Wydzielanie WWA do atmosfery towarzyszy wszystkim procesom spalania zachodzącym w wysokiej temperaturze m.in. w czasie pożarów lasów
- Związki te powstają także w wyniku wędzenia i grillowania produktów

- Ostrego zatrucia nie stwierdzono
- Badania epidemiologiczne wskazują, że istnieje związek między narażeniem zawodowym na WWA a zachorowaniami na nowotwory

Przykłady: benzo(a)piren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, chryzen

Dioksyny

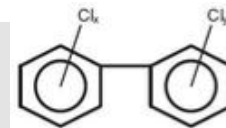
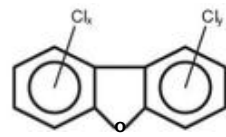
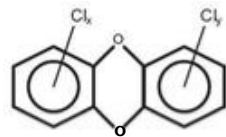
To około 200 różnych substancji które powstają:

- przy produkcji herbicydów
- podczas spalania śmieci lub pożarów lasów
- podczas spalania odpadów gospodarczych w warunkach domowych

Właściwości: dobrze rozpuszczają się w tłuszczach i do organizmu dostają się z żywnością głównie pochodzenia zwierzęcego (mięso, ryby, jaja, mleko)

Działanie toksyczne:

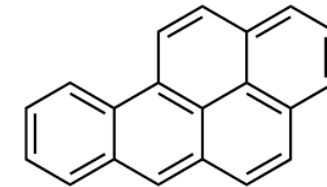
- trądzik chlorowy
- zaburzenia trawienia
- uszkodzenia niektórych układów enzymatycznych
- bóle mięśni i stawów
- działanie kancerogenne, mutagenne i teratogenne (nie w pełni jeszcze potwierdzone)
- zaburzenia prokrecji i wzrost możliwości poronienia w wyniku szkodliwego wpływu na wydzielanie hormonów sterydowych



WWA

benzo(a)piren

B(a)P



najwyższe dopuszczalne zawartości w produktach spożywczych [µg/kg]

- Oleje i tłuszcze – 2,0
- Mięso i produkty mięsne wędzone – 5,0 do 31.08.2014, a potem – 2,0
- Ryby wędzone – 5,0
- Mięso ryb, innych niż wędzone – 2,0
- Żywność dla dzieci - 1,0

Dioksyny

Przeprowadzone w 1995 roku w Europie Zachodniej badania wykazały, iż poziom dioksyn w powietrzu wynosi od 0,001 do 6 pg TEQ/m³, przy czym wartość 0,001 pg/m³ przyjęto za próg oznaczalności[18].

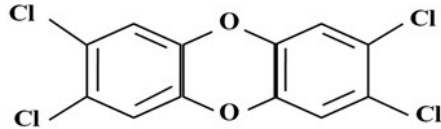
Statystyczny człowiek o masie 80 kg wdycha dziennie ok. 30 m³ powietrza o stężeniu dioksyn 0,05 pg TEQ/m³. Przy założeniu 100% akumulacji dioksyn w organizmie ich stężenie w tkance tłuszczowej powinno wynosić ok. 0,20 ngTEQ/kg. W rzeczywistości jest 1-10 ng TEQ/kg.

Według zaleceń światowej Organizacji Zdrowia (WHO) z 1998 roku maksymalną tolerowaną dawkę dioksy (TDI) uznaje się 1 pg TEQ/dzień. Przyjmuje się, iż dawka 3-5 pg TEQ/dzień stwarza ryzyko kumulowania się dioksyn powodujących działania genotoksyczne i kancerogenne, co może mieć negatywny wpływ na układ hormonalny (endokryny).

70 pg TEQ/kg masy ciała - maksymalna miesięczna dawka tolerowana (ang. *provisional tolerable monthly intake, PTMI*).

Dioksyny

TCDD



2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioksyna

Najbardziej toksyczną substancją wśród dioksan jest 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioksyna (TCDD)

Dioksyny charakteryzują się długim okresem retencji zarówno w organizmach żywych jak i w środowisku. W glebie okres półtrwania tych związków może sięgać nawet 100 lat, w organizmach gryzoni od 12 do 24 dni, a w organizmie człowieka od 7 do 10 lat.

całkowity poziom toksyczności mieszaniny dwóch lub więcej różnych kongenerów, używa się z kolei tzw. **równoważnika toksyczności (toxic equivalency, TEQ)**. Stanowi on sumę składników analizowanej mieszaniny oraz przypisywanych im współczynników TEF. TEQ to wartość masowa, wyrażana zazwyczaj w pikogramach [pg] lub nanogramach [ng] [5].

Dioksyny

1 Po raz pierwszy skutki działania dioksyn opisano w 1968 roku, kiedy w zachodniej Japonii, 2000 osób zachorowało na tzw. chorobę Yusho. Typowe objawy tej choroby to schorzenia skóry (wysypka, rogowacenie mieszkowe, zmiana pigmentacji skóry), powiększenie tarczycy, zapalenie oskrzeli, uszkodzenie wątroby, upośledzenie odporności humoralnej i komórkowej, obwodowa neuropatia czuciowa oraz zaburzenia miesiączkowania u kobiet. Choroba Yusho związana była ze spożyciem oleju ryżowego zanieczyszczonego wysoką zawartością PCB i PCDF. Analiza śmiertelnych przypadków tej choroby ujawniła wysoką liczbę zgonów spowodowanych nowotworem złośliwym wątroby i płuc szczególnie licznych u mężczyzn.

2 Innym przypadkiem ekspozycji człowieka na dioksyny jest katastrofa w Seveso we Włoszech (1976), gdzie do wybuchu doszło w fabryce produkującej trichlorofenol (TCP; pestycyd). W wyniku tej katastrofy do atmosfery dostało się kilka kilogramów TCDD. Po latach w tej okolicy u obu płci odnotowano liczne, śmiertelne przypadki spowodowane nowotworami układu limfatycznego i szpiku kostnego. Ponadto, obserwowano nowotwory wątroby częściej występujące u kobiet oraz nowotwory płuc liczniejsze u mężczyzn. Nie odnotowano natomiast przypadków śmiertelnych spowodowanych rakiem piersi. Ekspozycja człowieka na dioksyny wiąże się również z problemami dermatologicznymi (np. trądzik chlorowy; ang. chloracne), nieprawidłowościami w funkcjonowaniu układu pokarmowego, układu krążenia oraz wzrostem poziomu enzymów wątrobowych. W surowicy krwi osób narażonych na wysokie stężenia dioksyn wykazano pozytywnie skorelowany ze stężeniem TCDD, poziom tyroksyny (T3).

Wyzwania dla społeczeństwa

8 najważniejszych zagadnień:



Inne:

- 1) wyczerpanie zasobów ozonu stratosferycznego,
- 2) smog fotochemiczny,
- 3) ochrona zasobów energii,
- 4) erozja gleby,
- 5) wzrost populacji,
- 6) ginięcie gatunków i mutanty.

Wykład 2

Źródła powstawania substancji szkodliwych

1. Źródła rolnicze

2. Elektrownie

3. Instalacje gazowe

4. Przemysł metalurgiczny

5. Przemysł chemiczny i elektroniczny

6. Składowiska śmieci i niszczenie odpadów

7. Transport

8. Źródła przypadkowe

33

Źródła powstawania substancji szkodliwych

1. Źródła rolnicze

powietrze: aerozole pestycydów, kurz z ptasich piór, NH_3 , H_2S , gleba;

woda: wycieki pestycydów, z silosów z kizzonką, azotany, fosforany, cząstki gleby, wycieki paliwa (węglowodory);

gleba: nawozy sztuczne (As, Cd, Mn, U, V, Zn), nawozy naturalne (Zn, As, Cu w nawozie trzody chlewnej i drobiu), pestycydy (As, Cu, Mn, Pb, Zn, DDT), produkty korozji metali (ogrodzenia rynny), wycieki paliwa (węglowodory), cementarzyska padłych zwierząt (mikroorganizmy patogenne).

2. Elektrownie

powietrze: CO_x , NO_x , SO_x , węglowodory aromatyczne, izotopy promieniotwórcze;

woda: biocydy z wody chłodzącej, WWA z popiołów, związki As, B;

gleba: popioły, pyły, metale ciężkie.

34

Źródła powstawania substancji szkodliwych

3. Instalacje gazowe

- **powietrze:** lotne związki organiczne, H_2S , NH_3 ;
- **woda:** WWA, fenole, siarczany i cyjanki metali (Cu, Cd, As);
- **gleba:** smoły (węglowodory, fenole, benzen, ksylen, naftalen, WWA), tlenki Fe, Cd, As, Pb, Cu, siarczany, siarczki.

4. Przemysł metalurgiczny

powietrze: SO_x , pyły (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Mn, Sb, Tl, Zn, Hg, Ni), lotne związki organiczne, kwasy;

woda: siarczany, cyjanki, jony metali, odpady kwasowe i rozpuszczalniki (czyszczenie metali), detergenty, odpady rud;

gleba: hałdy skały płonnej (zwięzłe cząstki rudy, erozja wietrzna), odpady z rzek naniesione podczas powodzi, cyjanki, metale, rozpuszczalniki, kwasy, aerozole z pieców.

35

Źródła powstawania substancji szkodliwych

5. Przemysł chemiczny i elektroniczny

- powietrze: lotne związki organiczne, Hg;
- woda: zrzut odpadów, substancje chemiczne w ściekach, rozpuszczalniki;
- gleba: opad pyłów z dymów kominowych, ścieki, złom (WWA, metale).

6. Składowiska śmieci i niszczenie odpadów

powietrze: spalarnie (dymy, aerozole, pyły, Cd, Hg, Pb, CO_x , NO_x), wysypiska (metan, lotne związki organiczne), odpady hodowlane (CH_4 , NH_3 , H_2S),

woda: wycieki z zakopanych odpadów, azotany, chlorki, sole amonu, mikroorganizmy;

gleba: muł ze ścieków, chlorofenole, WWA, metale, hałdy złomu, popiół węglowy, odpady ze spalania odpadów, hałdy odpadów przemysłowych, wycieki z zakopanych odpadów.

36

Źródła powstawania substancji szkodliwych

7. Transport

- **powietrze:** gazy spalinowe, aerozole, pyły (CO_x , NO_x , SO_x , dym, WWA), **woda:** wycieki paliwa, transportowanych ładunków (np. pestycydy; węglowodory), skażenie morza (awarie tankowców), odpady z usuwania łożu (glikole, sole), osady produktów spalania;
- **gleba:** osady kwasów, substancji chemicznych ze stacji przeładunkowych, produkty paliwa (dym, WWA, guma, Pb).

8. Źródła przypadkowe

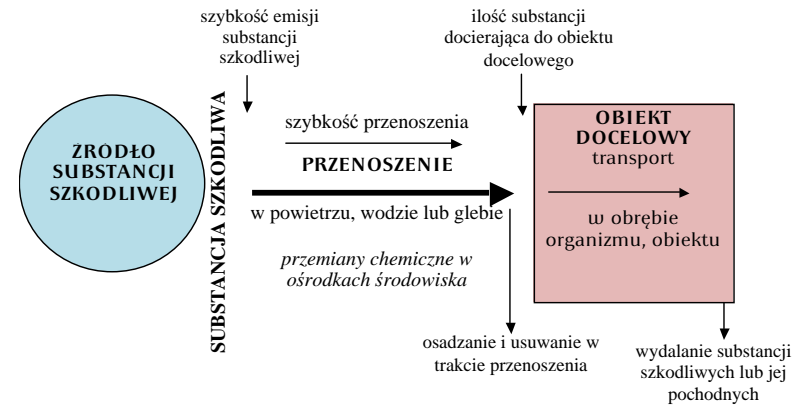
powietrze: gazy w trakcie wybuchu wulkanów,
woda: wycieki z podziemnych zbiorników (nafta);
gleba: drewno impregnowane (kreozol, As, Cr, Cu), zużyte ogniwa (Hg, Cd, Ni, Zn, Pb), dachy i ogrodzenia ocynkowane; sprzęt wojskowy, amunicja, korozja metali; opady promieniotwórcze (katastrofa w Czarnobylu).

37

Modele skażenia środowiska

PODSTAWOWY MODEL: Holdgate, 1979, ścieżka skażenia – sposób badania i oceny skażenia środowiska.

- Rozważa się: substancje szkodliwe, źródło substancji szkodliwej, ośrodek przenoszący (woda, powietrze, gleba), obiekty na które działają substancje;



38

Klasyfikacja substancji szkodliwych w USA

Substancje szkodliwe określa Agencja Ochrony Środowiska na podstawie Ustaw o Ochronie i Odtworzeniu Zasobów (1976) oraz poprawek o Odpadach Stałych (1984).

Dokument: "Identyfikacja i Wykaz Kodów Niebezpiecznych Odpadów":

Wprowadzono kod składający się z litery i trzech cyfr: **F** (odpady ze źródeł niespecyficznych), **K** (odpady ze źródeł specyficznych), **P** (odpady szczególnie niebezpieczne), **U** (odpady niebezpieczne). Przykłady:

Odpady ze źródeł niespecyficznych - typ F

- F001 zużyte rozpuszczalniki chlorowane (tetrachloroetan, trichloroetan), F004 zużyte rozpuszczalniki niechlorowane (krezole, nitrobenzen),
- F007 zużyte roztwory z kąpeli galwanicznych,
- F010 szlam z olejowych kąpeli przy obróbce cieplnej metali;

Odpady ze źródeł specyficznych - typ K

- K001 osady szlamów z wód odpadowych po konserwacji drewna,
- K002 szlamy z wód odpadowych przy produkcji pigmentów chromowych,
- K043 odpady 2,6-dichlorofenolu przy produkcji herbicydu 2,4-D,
- K049 ciała stałe w olejach z przemysłu petrochemicznego.

39

Klasyfikacja substancji szkodliwych w USA

Odpady szczególnie niebezpieczne - typ P

- P013 cyjanek baru,
- P024 p-chloroanilina,
- P056 fluor,
- P063 kwas cyjanowodorowy,
- P081 nitrogliceryna,
- P110 czteroetylen ołowiu.

Odpady niebezpieczne typ - U

- U001 aldehyd octowy,
- U071 dichlorobenzen,
- U220 toluen.

40

Klasyfikacja substancji szkodliwych w UE

Lista najbardziej niebezpiecznych substancji, Environmental Data Services (1992) - czarna lista I, (129 związków)

- | | | | |
|------|------------------------|-------|-----------------------------|
| • 3 | antracen | • 58 | 1,1-dichloroetan |
| • 8 | benzydyna | • 62 | dichlorometan |
| • 9 | chlorek benzylu | • 65 | 1,2-dichloropropan |
| • 11 | bifenyl | • 74 | dimetyloamina |
| • 16 | kwask chlorooctowy | • 79 | etylobenzen |
| • 17 | 2-chloroanilina | • 86 | heksachloroetan |
| • 22 | 2-chloroetanol | • 87 | izopropylobenzen |
| • 25 | 1-chloronaftalen | • 96 | naftalen |
| • 28 | 1-chloro-2-nitrobenzen | • 99 | WWA |
| • 31 | 4-chloro-2-nitrotoluen | • 109 | 1,2,3,4,5-tetrachlorobenzen |
| • 33 | 2-chlorofenol | • 110 | 1,1,2,2-tetrachloroetan |
| • 38 | 2-chlorotoluen | • 112 | toluen |
| • 41 | 2-chloro-p-toluidyna | • 119 | 1,1,1-trichloroetan |
| • 48 | 1,2-dibromoetan | • 122 | trichlorofenole |
| • 51 | sole dibutylocyny | • 125 | octan trifenylocyny |
| • 53 | 1,2-dichlorobenzen | • 128 | chlorek winylu |
| • 56 | dichlorobenzydyny | • 129 | ksyleny |

41

Klasyfikacja substancji szkodliwych w Polsce

1. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, zasobów naturalnych i Leśnictwa z dnia 27 września 2001 w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.Nr 112, poz. 1206) klasyfikuje w zależności od źródła powstawania na 20 grup (tabela):

Przykłady:

06 07 01* - odpady azbestowe z elektrolizy

10 11 81* - odpady zawierające azbest (z hutnictwa szkła)

Ujednolicony system klasyfikacji wprowadziła Konwencja Bazylejska podpisana przez Polskę w 1992r.

2. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz.U.2001.62.628), załączniki 1-6 (tabela).

43

Klasyfikacja substancji szkodliwych w UE

lista szara – lista II

Zawiera pewne substancje należące do grup wymienionych w Liście I, które nie mają określonych wartości granicznych oraz:

Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Se, As, Sb, Mo, Ti, Sn, Ba, Be, B, U, V, Co, Tl, Te, Ag i ich związki,

- Biocydy i ich pochodne nie wymienione w liście I,
- Związki krzemooorganiczne,
- Nieorganiczne związki fosforu,
- Nietruwałe oleje mineralne i węglowodory pochodzenia naftowego,
- Cyjanki i fluorki, NH_3 i NO_x .

42

Pestycydy

- 10 000 preparatów zawierających 450 związków,
- Pestycydy są truciznami z natury i skutków działania,
- W rolnictwie stosuje się je jako środki ochrony roślin;

Insektycydy

- chloropochodne organiczne (DDT, heptachlor), fosforany organiczne (np. paration, malation), karbaminiany (karbaryl, karbofuran),

Herbicydy

- kwasy fenoksyoctowe, toluidyny (trifluralin), triazyny (atrazyna), fenylomoczniki (fenuron, isoproturon), dipirydylole (dikwat), glicyny (fosforan glicyny), fenoksypropioniany (mecoprop), karbaminiany, nitryle hydroksyarylowe

Fungicydy

- Fungicydy nie działające na cały organizm: związki nieorganiczne i metali ciężkich ditiokarbaminiany, ftalimidy.
- **Fungicydy ogólnoustrojowe:** antybiotyki, benzimidazole, pirymidyny.

44

Substancje szkodliwe w pomieszczeniach

Substancja szkodliwa	Źródło
Formaldehyd	Płyta wiórowa, sklejką, izolacja piankowa, dymienie ^a
NO ₂	Palniki gazowe i grzejniki naftowe
CO	Grzejniki naftowe, piece na drewno, dymienie, pojazdy w garażu
WVA	Spalanie drewna, węgla lub nawozu, rozpuszczalniki przemysłowe, piece na drewno
SO ₂	Grzejniki naftowe
Cl ₂	Wybielacze gospodarcze i środki czyszczące do toalet
O ₃	Fotokopiarki, drukarki laserowe, elektrostatyczne urządzenia do oczyszczania powietrza
Lotne rozpuszczalniki organiczne	Gotowanie, dezodoranty powietrza, aerozole czyszczące, farby, lakiery, rozpuszczalniki, dywany, meble
Dym i inne pyły	Dymienie, gotowanie, spraye w aerozolu, dywany podgimowane, piece na drewno, Pb itd. Z erozji farb emulsyjnych, izolacja azbestowa i włókninowa, dekoracje, podłogi, cement
Pleśnie i grzyby	Wilgoć (wilgotne, zimne i słabo wentylowane pomieszczenia)
Wirusy	
RaŃon ^b	Skąły, gleba, beton

45

Toksyczność związku i zatrucia

- Toksyczność wyrażona jako LD50 jest wartością umowną; ważna przy porównywaniu związków.
- Przyczyny zatruc u człowieka:
 - leki (narkomania, lekomania, doping),
 - żywność (substancje chemiczne, naturalne toksyny drobnoustrojowe)
 - zatrucia zawodowe (produkcja przemysłowa, magazynowanie, obrót handlowy),
 - pestycydy (ochrona roślin, higiena ludzi i zwierząt, pozostałość w żywności),
 - zatrucia w gospodarstwie domowym (chemikalia, tworzywa sztuczne, kosmetyki, czad),
 - skażenie biosfery (powietrze, gleba, woda),
 - działalność rozmyślna (zabójstwa).

47

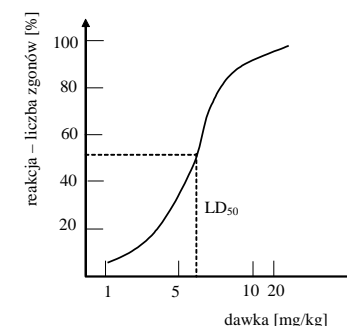
Toksyczność substancji

Hipoteza progowa i liniowa

Toksyczne działanie zależy od dawki:

- „wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną, bo tylko dawka czyni trucizną” – Paracelsus-15 wiek;

Dawka – określa się w jednostkach masy lub stężenia molowego na jednostkę masy ciała lub metr kwadratowy powierzchni ciała.



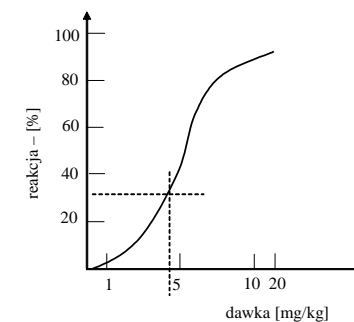
LD₅₀ – dawka, która spowodowała śmierć 50% populacji badanych zwierząt

46

Toksyczność substancji

Hipoteza progowa i liniowa

- Hipoteza liniowa** – dla substancji trujących w większych dawkach nie istnieją dawki tak małe aby były całkowicie bezpieczne.
- Hipoteza progowa** – trujące działanie spada do zera poniżej pewnej dawki zwanej progową (przeciwieństwo hipotezy liniowej).



48

Wpływ na organizmy

- **Poparzenia chemiczne** – silne kwasy i zasady – denaturacja białka i rozpuszczanie tkanek,
- **Oddziaływanie ze specyficznymi składnikami tkanki** – zaburzenia normalnego metabolizmu,
- **Sposoby wchłaniania i magazynowania trucizn:**
 - poprzez skórę,
 - drogi oddechowe,
 - doustnie przez układ pokarmowy (w żołądku związki mieszają się z pokarmem i sokami trawiennymi i są wchłanianie do krwioobiegu w jelicie cienkim).

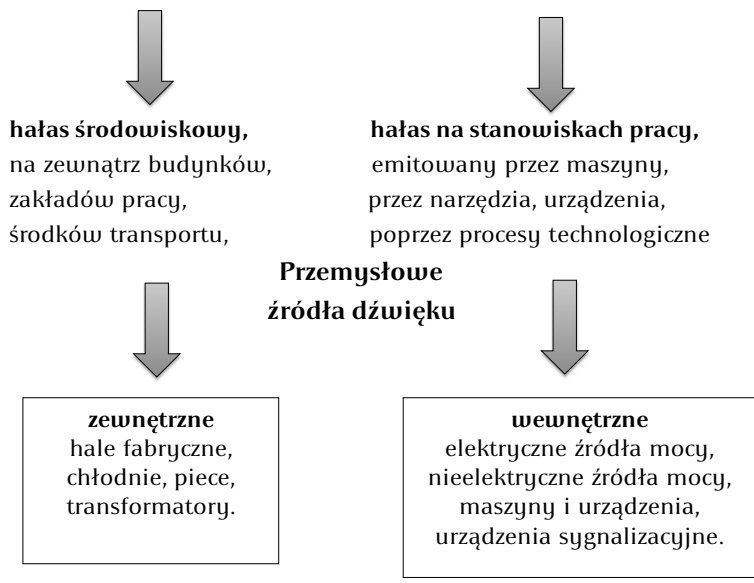
49

Magazynowanie w organizmie

- **Magazynowanie** występuje gdy procesy eliminacji lub biotransformacji będą wolniejsze niż szybkość podawania;
- **C₂H₅OH:** zdolność metabolizowania w ciągu 1 godziny ~13g alkoholu (125 ml wina), stan nietrzeźwości to 5 g alkoholu etylowego w organizmie;
- **Odkładanie się trucizn w specyficznej tkance** do momentu wysycenia receptorów tkankowych – po dodaniu następnej dawki wystąpią silne objawy zatrucia;
- **Niektóre organy** (płuca, wątroba, nerki) mogą znieść pewną liczbę uszkodzeń - palenie papierosów, lekomania.

50

Hałas



51

Hałas - podstawowe pojęcia

- **Drgania akustyczne**
drgania polegające na ruchu cząstek środowiska sprężystego względem określonego położenia równowagi, rozchodzące się w sposób falowy.
- **Wibracje**
drgania zachodzące w układach mechanicznych mające szkodliwy wpływ na środowisko człowieka.
- **Hałas:**
I definicja: **dźwięk niepożądany, lub szkodliwy dla zdrowia;** szkodliwość zależy od natężenia, częstotliwości, charakteru zmian w czasie, długotrwałości działania
II definicja: **wszelkie niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe lub szkodliwe drgania ośrodka sprężystego,** działające za pośrednictwem powietrza na organ słuchu i inne zmysły oraz elementy organizmu człowieka

52

Hałas – pojęcia i jednostki

- **Dźwięk** – zaburzenie środowiska sprężystego rozchodzące się w sposób falowy, prowadzące do wytworzenia wrażenia słuchowego,
- **Fala dźwiękowa** – powstawanie sprężeń i rozprężeń medium co związane jest z lokalną zmianą ciśnienia atmosferycznego powietrza, wartość tej zmiany to **ciśnienie akustyczne**;
- **Częstotliwość dźwięku** to liczba zmian w ciągu okresu:
1 Hz = liczba pełnych zmian / sec.

- **Decybel (dB) miara poziomu ciśnienia akustycznego:**



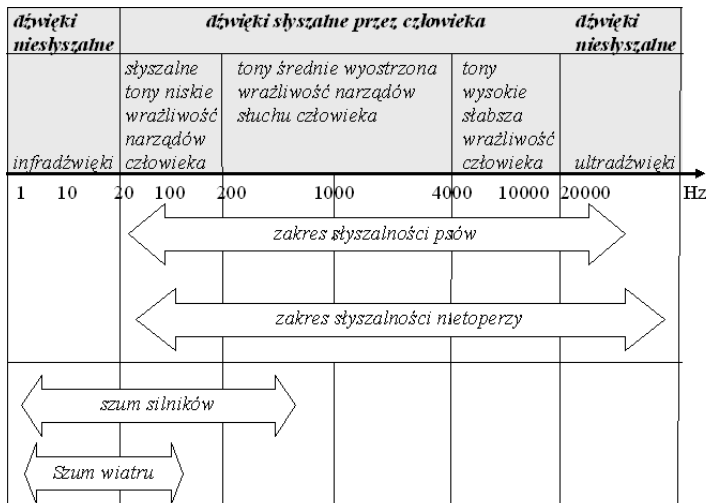
P_0 – ciśnienie odniesienia = 2×10^{-5} Pa = 20 μ Pa

Hałas na stanowisku pracy

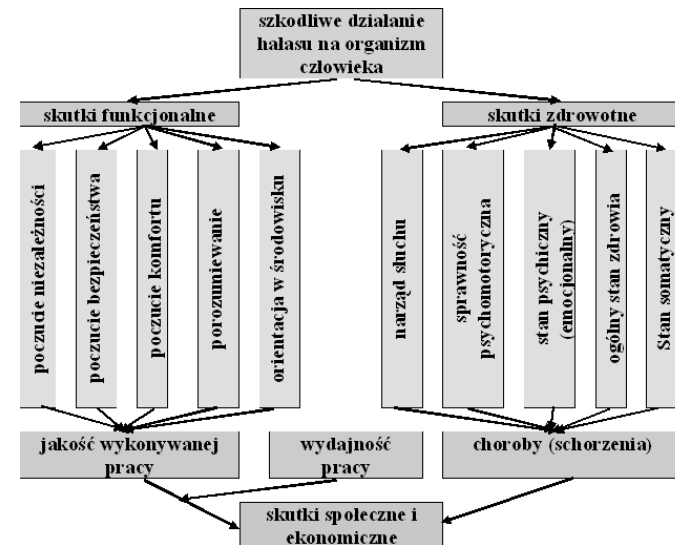
- **Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy:** PN-84/N – 01307 oraz Rozporządzenie Ministra Pracy i Polit. Socj. z grudnia 1989,
- **Dla 8 godz. ekspozycji na hałas poziom dźwięku nie powinien przekraczać 85 dB,**
- **Dla innych czasów ekspozycji:**

$$L_{Aeq} = 85 + 10 \log \frac{480}{t} dP$$

- **Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w budynkach mieszkalnych określa PN-87/B-02151/02:**
budynki mieszkalne: dzień-40 dB, noc-30 dB.



Działanie hałasu na organizm ludzki



Metody obniżania wibracji i hałasu

- amortyzatory gumowe do wibroizolacji maszyn,
- korkowe płyty przymocowane do płyt metalowych,
- sprężyny pneumatyczne,
- tłumiki,
- materiały dźwiękochłonne w konstrukcji budynków,
- przegrody budowlane,
- obudowy dźwiękochłonna-izolacyjne,
- kabiny dźwiękoszczelne,
- ekrany akustyczne (na drogach) w przestrzeni otwartej i w budynkach,
- ekranowanie poprzez pas zieleni.

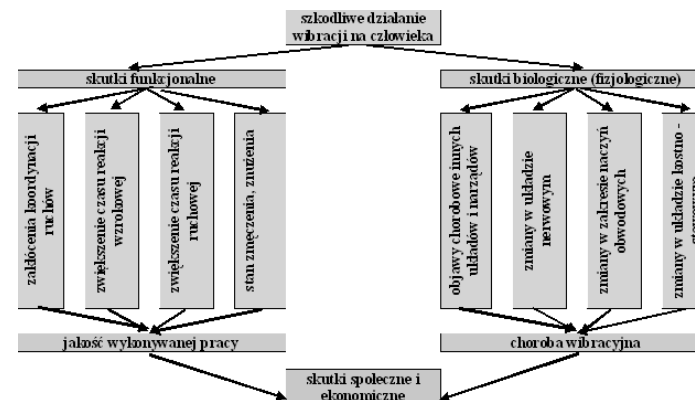
Ochronniki słuchu

- wkładki przeciwhałasowe,
- nauszniki przeciwhałasowe,
- hełmy przeciwhałasowe.

57

Wpływ drgań mechanicznych

- Drgania mechaniczne:
 - wpływ na narządy człowieka (silny stres),
 - nieodwracalne zmiany ostre lub chroniczne –choroba wibracyjna,
 - powodują uszkodzenia konstrukcji budynków, hal fabrycznych.



58

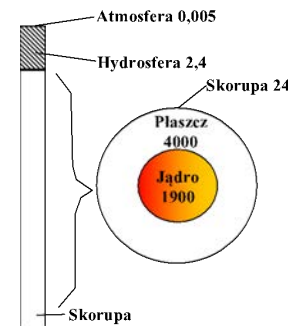
Telefony komórkowe

- Dzieci nie powinny korzystać z telefonów komórkowych,
- Podczas rozmów należy trzymać aparat nieco oddalony od głowy (w odległości 5 cm 4x słabsza siła pola elektromagnetycznego niż przy uchu),
- Nie należy rozmawiać przez komórkę w autobusie lub w zatłoczonych miejscach,
- Telefonu nie należy nosić w kieszeni ani blisko ciała, nie zostawiać blisko głowy w sypialni,
- Telefon, który musimy mieć przy sobie należy odwrócić klawiaturą w stronę ciała,
- Telefon komórkowy powinien służyć tylko do wymiany informacji (krótkie rozmowy),
- W trakcie rozmowy przekładać telefon z jednej strony głowy na drugą,
- Po wybraniu numeru należy poczekać na połączenie i dopiero wtedy przyłożyć do ucha,
- W przypadku słabego zasięgu zwiększone jest promieniowanie,
- Lepiej wysyłać SMS niż rozmawiać przez telefon,
- Wybierać aparaty z najniższym SAR (specific absorption rate).

59

Atmosfera

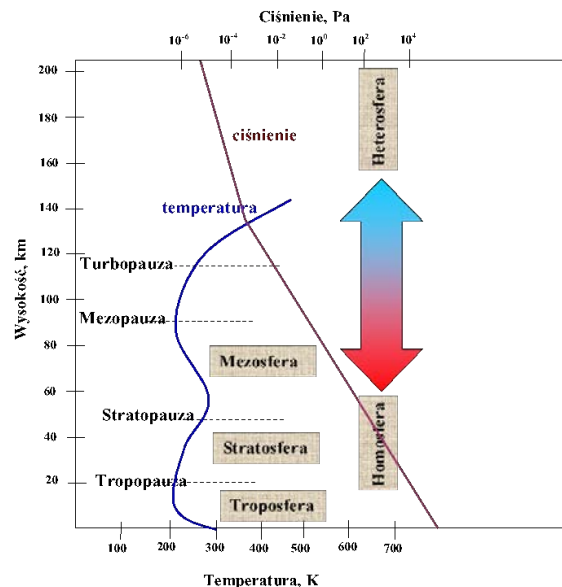
- Atmosfera to gazowa powłoka, chroniąca życie na ziemi przed promieniowaniem korpuskularnym i krótkofalowym z kosmosu, kształtuje pogodę i klimat, jest zbiornikiem tlenu niezbędnego do oddychania i do podstawowych procesów.
- Atmosfera: troposfera (0-15 km), stratosfera (15-50 km), mezosfera (50-85 km), termosfera (85-500 km),
- Atmosfera jest wrażliwa na zanieczyszczenia, szybkie mieszanie składników, rozprzestrzenianie na dużym obszarze (problem wielu państw),



Względne rozmiary największych „zbiorników” Ziemi; jednostka – 10²⁴g

60

Pionowa budowa atmosfery



61

Źródła zanieczyszczeń

- **źródła geochemiczne** – pyły unoszone przez wiatry z pustyń, rozproszona woda morska, sole tworzące aerozole, meteory, wulkany (SO_2 , CO_2 , HCl, HF);
- **źródła biologiczne** – pożary lasów (sadza), żyjące lasy (źródło związków organicznych, metan), gleby, mokradła (metan), mikroorganizmy w oceanach;
- **źródła antropogeniczne** – środki gaśnicze, rozpylacze aerozolowe (freon), spalanie biomasy (chlorek metylenu), spalarnie (wzrost CO_2), przemysł.

63

Skład powietrza

- Azot - 78,084 %
- Tlen - 20,946 %
- Argon - 0,934 %
- Para wodna - 0,5 – 4 %
- CO_2 - 360 ppm
- Neon - 18,18 ppm
- Hel - 5,24 ppm
- Metan - 1,7 ppm
- Krypton - 1,14 ppm
- Wodór - 0,5 ppm
- Ksenon - 0,087 ppm

62

Porównanie cech smogów

Cecha	Los Angeles	Londyn
<i>Temperatura powietrza</i>	24 – 32°C	-1 do +4°C
<i>Wilgotność względna</i>	<70%	85% (+ mgła)
<i>Rodzaj inwersji temperatury</i>	Obniżona na wysokości 1000 m	Promieniowanie blisko Ziemi na wysokości kilkuset metrów
<i>Prędkość wiatru</i>	<3m/s	Cisza
<i>Widzialność</i>	<(0,8 – 1,6) km	< 30 m
<i>Miesiące najczęstszego występowania</i>	Sierpień - wrzesień	Grudzień - styczeń
<i>Główne paliwa</i>	Ropa naftowa	Węgiel i produkty przerobu ropy naftowej
<i>Główne składniki</i>	O_3 , NO, NO_2 , CO	Czastki stałe, CO, związki S
<i>Rodzaj reakcji chemicznej</i>	Utlenianie	Redukcja
<i>Pora największego nasilenia</i>	Południe	Wczesny ranek
<i>Wpływ na zdrowie</i>	Chwilowe podrażnienie oczu	Podrażnienie oskrzeli, kaszel
<i>Najważniejsze obserwowane objawy</i>	(PAN)	(SO_2 /dym)
<i>Rodzaj materiałów ulegający niszczeniu</i>	Guma, pęknięcie (O_3)	Żelazo, tworzywa cementowe

64

Eliminacja zanieczyszczeń powietrza

Podstawową przemianą, która zachodzi w atmosferze jest utlenianie:

- powstają substancje o charakterze kwasów,
- utleniaczami są O_3 , H_2O_2 obecne w wodzie deszczowej.

Usuwanie mokre, kwaśne deszcze:

- dobra rozpuszczalność kwasów w wodzie – kwaśne deszcze, $pH < 3$.

Naturalne źródła tlenków kwasowych:

- burze, wulkany, paląca się biomasa,
- działalność mikroorganizmów,
- motoryzacja, przemysł.

65

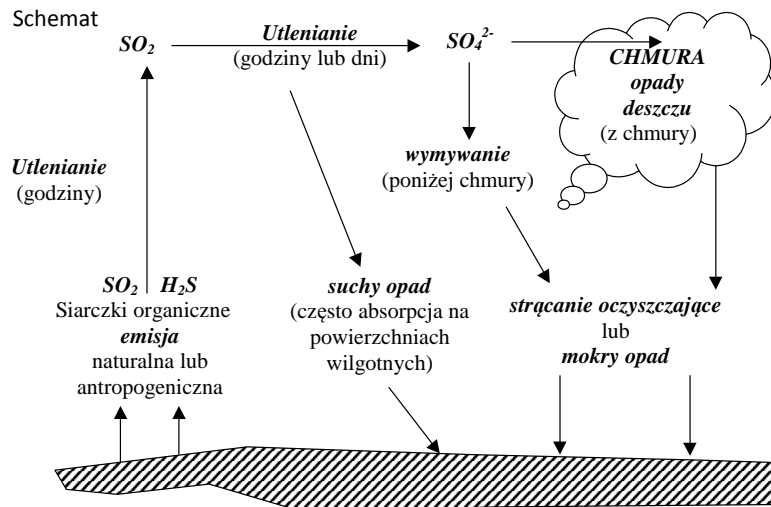
Usuwanie suche – „osadzanie suche”

- Bezpośrednie osadzanie cząstek na powierzchni ziemi;
- Wietrzenie skał;
- Korozja mostów i elementów stalowych.

66

Mechanizm usuwania SO_2 z atmosfery

• Schemat



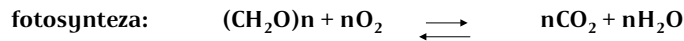
67

Wykład 3

68

Efekt cieplarniany

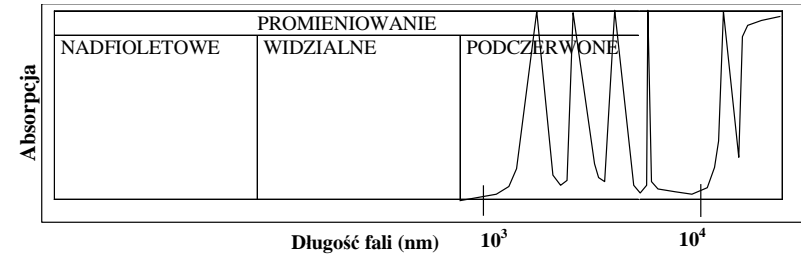
- **Produkcja dóbr konsumpcyjnych, zużycie energii to wzrost stężenia śladowych gazów w atmosferze;**
- **Gazy cieplarniane** to gazy o więcej niż 2 atomach, zdolne do pochłaniania charakterystycznych części widma podczerwonego H_2O , CO_2 , CH_4 , N_2O , O_3 , **CFC**;
- Cykle biochemiczne – stała ilość pierwiastków, związków: C, O_2 , H_2O na Ziemi;
- **CO_2 w atmosferze:**
 - ostoją życia na Ziemi *gdyby nie było w atmosferze CO_2 i H_2O to temperatura na Ziemi by wynosiła $-19^{\circ}C$,*
 - asymilacja przez rośliny zielone,
 - wydzielany tlen w procesie asymilacji



69

Absorpcja przez gazy cieplarniane

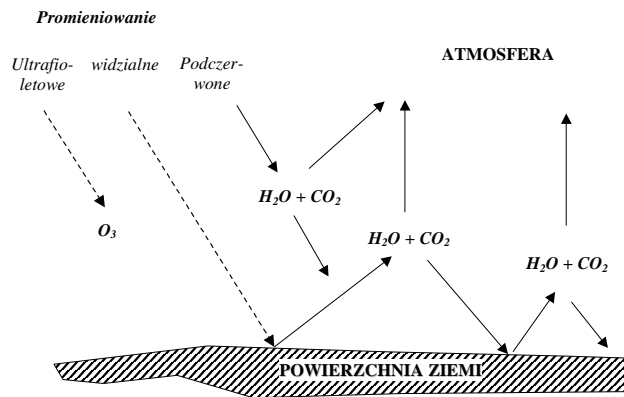
- **Widmo dwutlenku węgla w podczerwieni**



70

Absorpcja przez gazy cieplarniane

Absorpcja promieniowania elektromagnetycznego przez cząsteczki znajdujące się w atmosferze ziemskiej.



71

Zmiany stężenia gazów cieplarnianych w czasie

Gaz	Stężenie w atmosferze		Roczna szybkość przyrostu %	Czas przebywania (w latach)
	przed 1800 r.	1990 rok		
dwutlenek węgla	(ppm)	(ppm)		
	280	353	0,5	150
metan			1	10
	(ppb)	(ppb)		
dwutlenek węgla	40	60	0,2	dni
dwutlenek azotu	288	310	0,25	150
	(ppt)	(ppt)		
tlenki azotu	40	250	0,3	dni
węglowodory z pominięciem metanu	100-500	900	?	dni
CFC-11	0	280	4	65
CFC-15	0	484	4	130
inne związki zawierające chlor	0	~1000	1-5	1-400

ppb – części na miliard (1×10^{-9} , objętościowo)
ppt – części na bilion (1×10^{-12} , objętościowo)

72

Zanik warstwy ozonowej

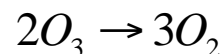
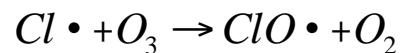
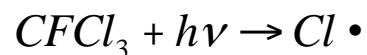
- **Troposfera:** 8-20km, cieńsza w zimie i na biegunach, grubsza latem i nad równikiem, temperatura do -54°C ;
- **Stratosfera:** temperatura stała
- **Ziemia jest otoczona w dolnych warstwach stratosfery przez warstwę O_3 ,**

Zakres widma elektromagnetycznego							
czułość	10^{24}	10^{29}	10^{27}	$0,75-0,43 \times 10^{18}$	10^{11}	10^9	$\text{Hz} \cdot \text{s}^{-1}$
łiczba fali	10^{-3}	10^{-2}	10	400	700	10^9	nm
promieniowanie							Fale
osmiczne	gamma	rentgenowskie	nadfioletowe	widzialne	podczerwone	mikrofalowe	radiowe
gia	10^{12}	10^9	10^7	3×10^2	$1,6 \times 10^3$	40	10^{-1}
							J mol^{-1}

73

Przyczyny zaniku warstwy ozonowej

- **Obecność w stratosferze związków niszczących ozon stratosferyczny:**
 - CFC (chlorofluorocarbons)
 - tlenki azotu (rys. 11,12)
- Związki CFC są w aerozolach (freon) gaśnicach przeciwpożarowych; są one trwałe chemicznie, nietoksyczne, niepalne (rozkład freonu 75lat);

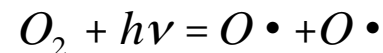


- CFC mają zły wpływ na stężenie stratosferycznego O_3 (dziura ozonowa nad Antarktydą).

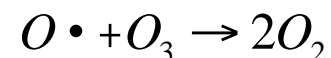
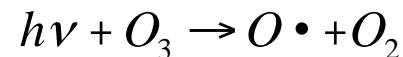
75

Powstawanie ozonu

- Reakcje:



- Dzięki konkurencyjnym reakcjom stężenie ozonu jest stałe



- Warstwa O_3 redukuje ilość promieniowania UV docierającego do Ziemi.

74

Rodzaje promieniowania

Rodzaj promieniowania	Masa	Ładunek	Przenikanie przez tkanki [μm]
β	1e	-1	180
α	2p+2n	+2	1
protonowe	1p	+1	31
γ	0	0	40 500 (HVL w H_2O)
$^*E_{\text{max}}/(2 \text{ HVL})$			

76

Ochrona przyrody

Unia europejska:

- dyrektywa Rady 79/409/EWG – dyrektywa ptasia,
- dyrektywa Rady 92/43/EWG – dyrektywa siedliskowa,
- konwencje – Rio de Janeiro 1992, Berno 1980 ratyfikowane przez Polskę,

Prawo polskie:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 11. 10. 2001 w sprawie określenia listy gatunków roślin rodzimych objętych ochroną,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 26. 09. 2001 w sprawie listy gatunków zwierząt objętych ochroną,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 14. 08. 2001 w sprawie określenia rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie,

Cel ustawy z dn. 07. 12. 2000 o zmianie ustawy o ochronie przyrody, (weszła w życie 02. 02. 2001):

- dostosowanie do wymagań UE, wprowadzenie definicji,
- zmieniono procedurę tworzenia form przyrody,
- inaczej sformułowano sposób i katalog ograniczeń dla parków narodowych i rezerwatów, inny dla parków krajobrazowych,
- sformułowano przepisy dotyczące planów ochrony,
- wprowadzono podstawy prawne tworzenia sieci obszarów chronionych wg systemu „Natura 2000” dostosowując prawo do UE,