

# Fale elektromagnetyczne

# Pole elektromagnetyczne

**POLE ELEKTROMAGNETYCZNE - pewna przestrzeń, w której obrębie cząstki oddziałują na siebie elektrycznie i magnetycznie.**

# INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA

zjawisko powstawania siły elektromagnetycznej w przewodniku na skutek zmian strumienia pola magnetycznego.

Zjawisko to zostało odkryte w 1831 roku przez angielskiego fizyka Michała Faradaya.

Wzór indukcji elektromagnetycznej:

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

# Widmo fal elektromagnetycznych

Pasma	Częstotliwość fali	Długość fali	Energia pojedynczego kwantu promieniowania (fotonu)
Fale radiowe	do 300 MHz	powyżej 1 m	poniżej 1.24 $\mu\text{eV}$
Mikrofale	od 300 MHz do 300 GHz	od 1 m do 1 mm	od 1.24 $\mu\text{eV}$ do 1.24 meV
Podczerwień	od 300 GHz do 400 THz	od 1 mm do 780 nm	od 1.24 meV do 1.6 eV
Światło widzialne	od 400 THz do 789 THz	od 780 nm do 380 nm	od 1.6 eV do 3.4 eV
Ultrafiolet	od 789 THz do 30 PHz	380 nm do 10 nm	od 3.4 eV do 124 eV
Promieniowanie rentgenowskie	od 30 PHz do 60 EHz	10 nm do 5 pm	od 124 eV do 250 keV
Promieniowanie gamma	powyżej 60 EHz	poniżej 5 pm	powyżej 250 keV

Przenika atmosferę ziemską?

**tak**    **nie**    **tak**    **nie**



Typ promieniowania  
Długość fali (m)

**radiowe**  
 $10^3$

**mikrofałe**  
 $10^{-2}$

**podczerwień**  
 $10^{-5}$

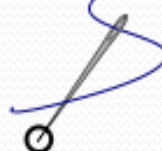
**światło widzialne**  
 $0.5 \times 10^{-6}$

**ultrafiolet**  
 $10^{-8}$

**rentgenowskie**  
 $10^{-10}$

**gamma**  
 $10^{-12}$

Ciało o skali zbliżonej do długości fali



budynki

człowiek

motyl

ostrze igły

pierwotniaki

molekuły

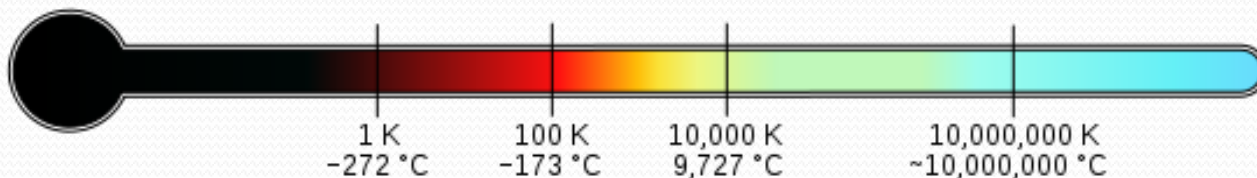
atomy

jądra atomowe

Częstotliwość (Hz)



Temperatura ciała, którego maksimum promieniowania jest w danej długości fali



# Fale radiowe

Fale radiowe mają różne zastosowanie w telekomunikacji, radiofonii, telewizji, radioastronomii i w innych dziedzinach nauki i techniki.

W technice podstawowym źródłem fal radiowych są anteny zasilane prądem przemiennym. Wiele urządzeń generuje też zakłócenia będące falami radiowymi, na przykład: zasilacze impulsowe, piece indukcyjne, spawarki, zapłon iskrowy silników samochodowych, iskrzące styki urządzeń elektrycznych.

Naturalne źródła fal radiowych to między innymi wyładowania atmosferyczne i zorze polarne.

# Światło

ŚWIATŁO - widzialne to ta część widma promieniowania elektromagnetycznego na którą reaguje zmysł wzroku . Różne zwierzęta mogą widzieć w nieco różnych zakresach.

Światło widzialne jest tylko w niewielkim stopniu, absorbowane przez atmosferę ziemską i przez wodę.

Ma to duże znaczenie dla organizmów żywych, zarówno wodnych, jak i lądowych.

Światło ma duże znaczenie w nauce i wiele zastosowań w technice. Dziedziny nauki i techniki zajmujące się światłem noszą nazwę optyki.

Całkowite wyeliminowanie kontaktu człowieka z naturalnym źródłem pola elektromagnetycznego nie służy jego zdrowiu fizycznemu i psychicznemu co wykazały przeprowadzone badania naukowe. Świadczy to o tym jak bardzo człowiek jest związany z tym elementem środowiska.



# Parametry pola elektromagnetycznego mające wpływ na organizmy żywe:

- Natężenie pola elektromagnetycznego
- Częstotliwość
- Modulacja sygnału
- Czas ekspozycji i powtarzalność promieniowania
- Połączenie częstotliwości pól elektromagnetycznych

# Najwrażliwsze systemy organizmu człowieka

- Nerwowy
- Odpornościowy
- Wewnątrzwydzielniczy
- Płciowy

# Wpływ na układ nerwowy

- Uszkodzenia na poziomie komórki nerwowej
- Uszkodzenia synaps (struktury przekazujące impulsy nerwowe)
- Napromieniowanie okolic głowy grozi zanikami pamięci
- Zmiany w korze mózgowej człowieka
- Dłuższa adaptacja wzroku do widzenia w ciemności

# Wpływ na układ odpornościowy

- Naruszenie procesów immunogenezy
- Pogłębianie się infekcji
- Uszkodzenie układu odpornościowego prowadzi do niszczenia antygenów zwalczających infekcję

# Wpływ na układ wewnątrzwydzielniczy

- Przyspieszenie wymiany jodu w tarczycy
- Zwiększenie ilości adrenaliny we krwi
- Aktywacja procesu krzepliwości krwi
- Występowanie zastoju żylnych

# Wpływ na system płciowy

- Przedwczesny poród
- Wpływ na rozwój płodu
- Rozwój wad wrodzonych
- Zaburzenia cyklu miesięczkowego

# Fale dźwiękowe

**Fala akustyczna** - rozchodzące się w ośrodku zaburzenie gęstości w postaci fali podłużnej, któremu towarzyszą drgania cząsteczek ośrodka.

Falą akustyczną nazywa się zarówno falę, która powoduje wrażenie słuchowe (dźwięk), jak i fale o częstotliwościach i amplitudach przekraczających zakres ludzkich zmysłów, ponieważ właściwości fizyczne tych fal są bardzo podobne.



# Podział dźwięków ze względu na częstotliwość

Dźwięki ze względu na częstotliwość  $f$  dzielimy na:

- infradźwięki ( $f < 16$  Hz)
- dźwięki słyszalne ( $16$  Hz  $< f < 20$  kHz)
- ultradźwięki ( $f > 20$  kHz)
- hiperdźwięki ( $f > 1$  GHz)

# Częstotliwość fali

Częstotliwość fali możemy wyrazić a pomocą wzrou:

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$f$  – częstotliwość dźwięku (w układzie SI w hercach Hz)

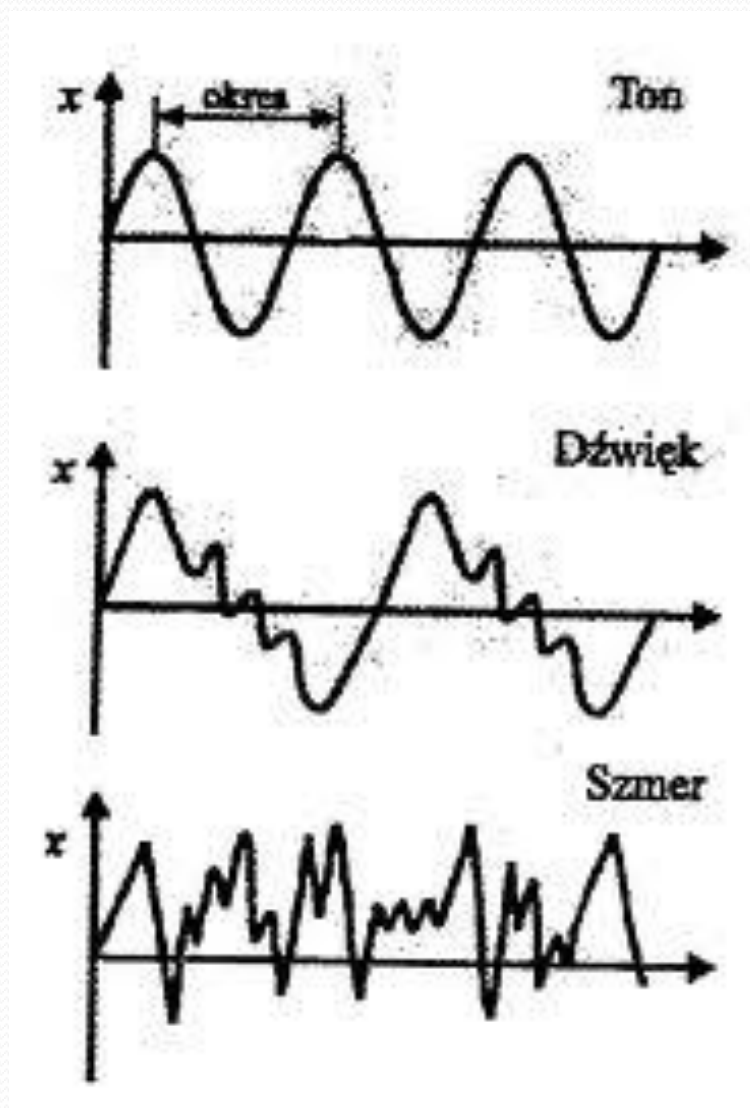
$\lambda$  – (oznaczane grecką literą lambda) długość fali dźwiękowej (w układzie SI w metrach)

$v$ - prdkość rozchodzenia się fali

**Długość fali dźwiękowej** wytwarzanej w instrumencie zależy przede wszystkim od wymiarów instrumentu. Długość ta jest wielokrotnością, lub podwielokrotnością długości elementu wytwarzającego drganie akustyczne - np. długości struny lub piszczałki.

**Im dłuższy element drgający, tym dłuższe fale może one wytwarzać i tym mniejsza jest częstotliwość wytwarzanego przezeń dźwięku.**

# Fala dźwiękowa- wykresy.



# Klasyfikacja skutków oddziaływania hałasu:

- Dokuczliwość
- Dokuczliwość powodująca przemęczenie i obniżenie efektywności wykonywanej pracy
- Chwilowe zmiany funkcji autonomicznych
- Nieprawidłowości w działaniu aparatu słuchu
- Naruszenie sprawności innych narządów (nie tylko słuchu)

# Pozasłuchowe konsekwencje działania hałasu

- Wpływ na zrozumiałość i czytelność mowy
- Zaburzenia wzroku
- Rozproszenie uwagi
- **POWODUJE PRZEDWCZESNE STARZENIE!!!!**
- **MOŻE SKRÓCIĆ ŻYCIE NAWET O 10 LAT!!!**
- W skrajnych przypadkach powoduje powstawanie nowotworów
- Powoduje bezsenność, a w konsekwencji brak czasu na regenerację organizmu

# Podsumowanie

- Fale elektromagnetyczne mają ogromny wpływ na rozwój organizmów żywych
- Są niezbędne do życia, lecz mogą także powodować wiele schorzeń

# Dziękujemy za uwagę!!

Prezentację przygotowali:

Hanna Rzeszut

Arkadiusz Czmocho

Hugo Jaraczewski

Klaudia Wereniewicz