

## LEKCJA 2

**Temat: Zagrożenie hałasem****Formy realizacji:**

- ścieżka edukacyjna, lekcja fizyki, techniki (45 minutowa jednostka lekcyjna).

**Cele szczegółowe lekcji:**

- uświadomienie zagrożeń związanych z hałasem,
- kształtowanie nawyków, bezpiecznych zachowań ochrony przed hałasem.

**Cele operacyjne:**

Po zakończeniu zajęć uczeń:

- zna pojęcie hałasu,
- potrafi podać definicję hałasu słyszalnego,
- potrafi podać definicję hałasu infradźwiękowego,
- potrafi podać definicję hałasu ultradźwiękowego,
- wie, jaki wpływ ma hałas na organizm człowieka,
- zna metody ochrony przed hałasem.

**Metody nauczania:**

- pogadanka, objaśnienie, dyskusja,
- pokaz foliogramów i symboli,
- analiza diagramu widma dźwięku.

**Pomoce dydaktyczne:**

- foliogramy, tablice,
- wykresy, tabele,
- karty pracy ucznia.

**Formy aktywizacji uczniów:**

- praca w grupach, określenie źródeł hałasu naturalnego i sztucznego,
- symulacje, określenie rodzaju zagrożeń dla zdrowia człowieka wywołanych przez hałas,
- burza mózgów, dyskusja, jak się chronić przed hałasem?

**Spis foliogramów**

Nr	Tytuł
4.	Częstotliwość środkowa pasm i ciśnienia akustycznego.
5.	Obszar drgań akustycznych.
6.	Interferencja fal.
7.	Ochronniki słuchu.
8.	Fala dźwiękowa i ekrany.
9.	Źródła hałasu naturalnego.

## PLAN ZAJĘĆ ZE WSKAZÓWKAMI METODYCZNYMI

L.p.	Czynności	Czas
1.	Czynności organizacyjne.	3 min.
2.	Zapoznanie z definicjami hałasu, infradźwiękami i ultradźwiękami. Podział źródeł hałasu.	5 min.
3.	„Burza mózgów” na temat źródeł hałasu naturalnego i sztucznego. Uczniowie wymieniają przykłady i zapisują je w karcie pracy. W przypadku różnic wymagany jest komentarz nauczyciela. Prezentacja <i>foliogramu nr 9</i> (źródła hałasu naturalnego).	7 min.
4.	Prezentacja <i>foliogramu nr 6</i> , pogadanka nauczyciela na temat interferencji, odbicia i ugięcia fal.	10 min.
5.	Informacja o rozporządzeniu Rady Ministrów w sprawie pracy wzbronionej młodocianym i kobietom w ciąży ze względu na ekspozycję na hałas. Pogadanka nauczyciela na temat ujemnego wpływu hałasu na organizm człowieka.	7 min.
6.	„Burza mózgów” na temat, jak zabezpieczyć się przed hałasem? Uczniowie wymieniają przykłady i zapisują je w karcie pracy. W przypadku różnic wymagany jest komentarz nauczyciela. Prezentacja <i>foliogramów nr 7 i 8</i> .	10 min.
7.	Podsumowanie lekcji, zwrócenie szczególnej uwagi na bezpieczne zachowanie. Zadanie pracy domowej – rozwiązanie krzyżówki.	3 min.

### FORMY AKTYWIZACJI UCZNIÓW:

Jakie są źródła hałasu naturalnego i sztucznego? Uczniowie w grupach przygotowują odpowiedzi, wymieniają przykłady i zapisują je w karcie pracy.

Źródła hałasu dzielimy na:

- a) źródła naturalne:
  - wybuchy wulkanów,
  - trzęsienia ziemi,
  - turbulencje powietrzne i wodne,
  - grzmoty,
  - gwałtowne wiatry,
  - wodospady,
  - burze geomagnetyczne,
  - załamania fal morskich przy brzegu,
  - meteoryty,
  - góry lodowe.
- b) sztuczne (techniczne).
  - ruch drogowy (samochody, tramwaje, autobusy itd.),
  - pociągi,
  - samoloty,
  - obiekty przemysłowe (maszyny, silniki, sprężarki),
  - urządzenia domowe (pompy, hydrofony, sprzęt AGD itp.),
  - odbiorniki radiowe i telewizyjne itp.

## MATERIAŁ POMOCNICZY DLA NAUCZYCIELA

### 1. Hałas

**Hałasem** określa się każdy niepożądany dźwięk, który może być uciążliwy lub szkodliwy dla zdrowia lub zwiększać ryzyko wypadku przy pracy.

### 2. Drgania akustyczne

Drgania akustyczne polegają na ruchu drgającym cząsteczek ośrodka sprężystego względem położenia równowagi. Powstają chwilowe zagęszczenia i rozrzedzenia cząsteczek ośrodka, powodujące lokalne zmiany ciśnienia ośrodka względem ciśnienia statycznego panującego w ośrodku.

Rozprzestrzenianie się drgań akustycznych nazywamy falą akustyczną. W gazach i cieczach kierunek drgań cząsteczek ośrodka jest zgodny z kierunkiem rozchodzenia się fali akustycznej (fala podłużna). W ciałach stałych kierunek drgań cząsteczek ośrodka może być równoległy lub prostopadły do kierunku rozchodzenia się fali (fale poprzeczne). Prędkość drgań cząstki ośrodka nazywamy prędkością akustyczną.

Ucho człowieka odbiera zmiany ciśnienia ośrodka sprężystego powodowane rozchodzeniem się fal akustycznych o częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz. Drgania akustyczne o częstotliwości poniżej 20 Hz nazywane są infradźwiękami, a o częstotliwości powyżej 20 kHz ultradźwiękami.

- Hałas infradźwiękowy to rozprzestrzenianie się w powietrzu infradźwięków o częstotliwości z zakresu 1 do 20 Hz i niskich częstotliwościach słyszalnych.  
Sztuczne źródła hałasu infradźwiękowego to:
  - sprężarki tłokowe,
  - okrętowe silniki wysokoprężne,
  - lotnicze silniki odrzutowe,
  - urządzenia ciepłownicze, kotły, kominy,
  - piece hutnicze, elektryczne piece łukowe,
  - przemysłowe wentylatory, turbodmuchawy, ssawy,
  - młyny koksowe i młoty kuźnicze.
- Hałas ultradźwiękowy to rozprzestrzenianie się w powietrzu ultradźwięków o częstotliwościach z zakresu 10 kHz do 40 kHz nie wywołujące wrażenia słuchowego u człowieka.  
Sztuczne źródła hałasu ultradźwiękowego to:
  - płuczki, myjki ultradźwiękowe wykorzystujące zjawisko kawitacji akustycznej,
  - zgrzewarki ultradźwiękowe wykorzystujące zjawisko tarcia,
  - drążarki ultradźwiękowe do obróbki kwarcu, szkła, kamieni naturalnych,
  - uboczny czynnik przepływu gazów i mechanicznych prędkości obrotowych.
- Hałas to rozprzestrzenianie się dźwięków o częstotliwościach z zakresu od 20 do 20000 Hz.

### 3. Ciśnienie akustyczne

Jest to różnica między chwilową wartością ciśnienia ośrodka rozchodzącej się fali akustycznej a ciśnieniem statycznym (atmosferycznym) w tym samym punkcie, gdy w ośrodku nie rozprzestrzeniają się drgania akustyczne. Jednostką ciśnienia akustycznego jest Pascal ( $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$ ).

### 4. Natężenie dźwięku

Jest to ilość energii akustycznej przepływająca przez jednostkę powierzchni w jednostce czasu. Jednostką natężenia dźwięku jest  $\text{W/m}^2$ . Natężenie dźwięku jest wektorem, w przeciwieństwie do ciśnienia akustycznego, które jest skalarem. Kierunek wektora natężenia jest zgodny z kierunkiem przepływu energii akustycznej. Jednostką poziomu natężenia dźwięku jest decybel (dB).

Skutki nadmiernego działania bodźców akustycznych są zagrożeniem dla zdrowia człowieka, mają wpływ:

- funkcje wegetatywne,
- ciśnienie tętnicze krwi,
- uszkodzenie narządów recepcyjnych.

Reakcje ludzi na działanie hałasu zmieniają np.:

- sen,
- pory dnia,
- zmęczenie,
- temperatura.

Trwałe ubytki słuchu mogą powstać po kilku miesiącach pracy w hałaśliwym środowisku. Jeśli trwały ubytek słuchu powstał w pracy i wynosi 45 dB (człowiek słyszy o 45 dB słabiej) wówczas orzeka się zawodowe uszkodzenie słuchu.

Praca w środowisku, w którym występują drgania i hałas w zakresie podanym na *foliogramie nr 7*, jest wzbroniona młodocianym. Kobietom w ciąży wzbroniona jest praca przy ekspozycji na hałas przekraczający 65 dB dla ośmiodziesiętnego dnia pracy zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom (Dz. U. nr 127 poz. 1092).

Ograniczaniu hałasu wywoływanego przez źródła sztuczne służą:

- odizolowywanie maszyn emitujących hałas od podłoża (dylatacje, oddzielny fundament, tłumiki),
- obudowy dźwiękoizolacyjne na źródłach hałasu,
- ekrany akustyczne,
- umieszczanie materiałów dźwiękochłonnych na powierzchniach ścian budynków (np. styropianu),
- kabiny dźwiękoizolacyjne,
- ochronniki słuchu.

## ZADANIA KONTROLNE Z ROZWIĄZANAMI

### Zadanie nr 1

Na podstawie foliogramu nr 10 wymień, jakim zjawiskiem fizycznym ulega fala?

1. Interferencji.
2. Odbiciu.
3. Ugięciu.
4. Pochłanianiu.

### Zadanie nr 2

Wymień zakres częstotliwości:

- słyszalnej dla człowieka (20 Hz ÷ 20 kHz, reakcja ucha ludzkiego),
- infradźwięków (1 Hz ÷ 20 Hz i niskich częstotliwościach słyszalnych),
- ultradźwięków (10 kHz ÷ 40 kHz nie wywołują wrażenia słuchowego u człowieka).

### Zadanie nr 3

Jaki ubytek słuchu w decybelach decyduje o orzeczeniu uszkodzenia słuchu? (wybierz właściwą odpowiedź)

- a) do 10 dB,
- b) do 30 dB,
- c) do 45 dB (właściwa odpowiedź).

## PRACA DOMOWA

Słowa krzyżówki:

1. cisza, 2. tłumik, 3. szept, 4. hałas, 5. ekran, 6. samolot, 7. dźwięk.

Hasło: **SŁUCH** – zmysł odbierający wrażenia dźwiękowe, należy go koniecznie chronić.

## KARTA PRACY UCZNIĄ – LEKCJA 2

### **Temat: Zagrożenie hałasem**

**Hałasem** – określa się niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe, uciążliwe lub szkodliwe drgania akustyczne ośrodka sprężystego, oddziałujące za pośrednictwem powietrza na narząd słuchu i inne zmysły człowieka.

- Hałas infradźwiękowy to rozprzestrzenianie się w powietrzu infradźwięków o częstotliwości z zakresu 1 do 20 Hz i niskich częstotliwościach słyszalnych.
- Hałas ultradźwiękowy to rozprzestrzenianie się w powietrzu ultradźwięków o częstotliwościach z zakresu 16 kHz do 40 kHz nie wywołujące wrażenia słuchowego u człowieka.
- Hałas słyszalny to rozprzestrzenianie się dźwięków o częstotliwościach z zakresu od 20 do 16000 Hz.

#### *Ćwiczenie 1.*

**Źródła hałasu** dzielimy na dwie grupy. Podaj przykłady.

#### **a) źródła naturalne**

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. .... | 6. ....  |
| 2. .... | 7. ....  |
| 3. .... | 8. ....  |
| 4. .... | 9. ....  |
| 5. .... | 10. .... |

#### **b) sztuczne (techniczne)**

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. .... | 6. ....  |
| 2. .... | 7. ....  |
| 3. .... | 8. ....  |
| 4. .... | 9. ....  |
| 5. .... | 10. .... |

#### *Ćwiczenie 2.*

Jakim zjawiskom fizycznym ulega fala?

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 3. .... |
| 2. .... | 4. .... |

### Ćwiczenie 3.

Wymień zakres częstotliwości:

- a) słyszalnej dla człowieka .....
- b) infradźwięków .....
- c) ultradźwięków .....

### Ćwiczenie 4.

Jaki ubytek słuchu w decybelach decyduje o orzeczeniu uszkodzenia słuchu? Wybierz właściwą odpowiedź.

- a) do 10 dB,
- b) do 20 dB,
- c) do 45 dB.

### Ćwiczenie 5.

Wymień sposoby zabezpieczenia i ochrony przed hałasem.

.....

.....

.....

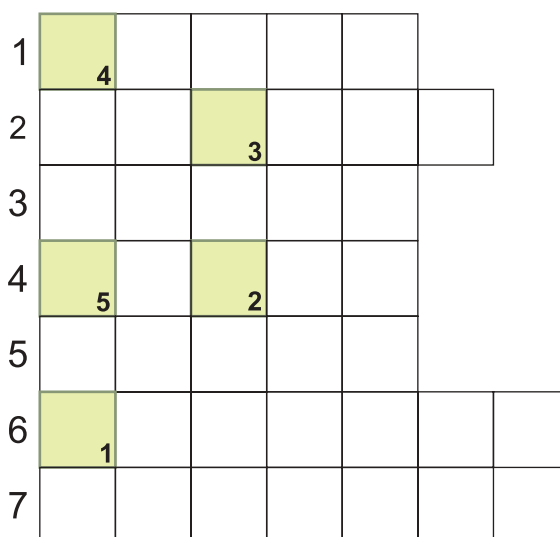
.....

.....

## PRACA DOMOWA

Rozwiąż krzyżówkę – z liter w zaznaczonych polach ułóż hasło i wpisz je w ramkę pod krzyżówką.

1. Brak dźwięku.
2. Zmniejsza hałas.
3. Cicha mowa.
4. Dokuczliwy dźwięk.
5. Osłona zabezpieczająca.
6. Statek latający.
7. Wrażenie słuchowe.



HASŁO:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

– zmysł odbierający wrażenia dźwiękowe, należy go koniecznie chronić!