

Negatywne skutki działania hałasu

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Audiobook
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Negatywne skutki działania hałasu

110–120 decybeli to maksymalna granica słyszalności dla ludzkiego ucha. Koncert muzyki rockowej generuje hałas rzędu 100–105 decybeli, warkot samochodu ciężarowego – 85 dB, a dźwięki ze słuchawek mogą generować hałas rzędu 88–113 decybeli.
Źródło: Maicon, Flickr, licencja: CC BY-SA 2.0.

Hałas to jeden z czynników środowiskowych uznawanych za zanieczyszczenie, który ma negatywny wpływ na zdrowie człowieka. Długotrwałe i systematyczne działanie dźwięków nawet o średnim natężeniu może nie tylko prowadzić do zaburzeń słuchu, ale także wywoływać niespecyficzne ogólnoustrojowe efekty pozasłuchowe.

Twoje cele

- Zdefiniujesz pojęcie hałasu.
- Scharakteryzujesz źródła hałasu.
- Opiszesz mechanizm utraty słuchu będący wynikiem urazu słuchowego.
- Przedstawisz inne niż utrata słuchu przykłady negatywnych skutków działania hałasu na organizm człowieka.

Przeczytaj

Hałas to dźwięk o nadmiernym natężeniu, który odbierany jest przez organizm jako uciążliwy oraz wywołujący uczucie dyskomfortu. Główne źródła hałasu, na które narażony jest człowiek, związane są z postępem cywilizacyjnym niosącym za sobą wzrost uprzemysłowienia (hałas przemysłowy) oraz rozwój transportu (hałas komunikacyjny). Dodatkowym źródłem hałasu są także duże imprezy kulturalne (koncerty muzyczne), wydarzenia sportowe oraz miejsca grupowej rekreacji (dyskoteki, puby). Nadmierna ekspozycja organizmu na hałas ma niekorzystny wpływ nie tylko na narząd słuchu, ale także na funkcjonowanie licznych narządów wewnętrznych. Godnym uwagi jest fakt, że dźwięki o częstotliwościach, które nie są słyszalne dla człowieka (infradźwięki i ultradźwięki), również wywierają niekorzystny wpływ na jego organizm.



Kliknij, aby uruchomić w trybie pełnoekranowym.

Dźwięki wykorzystane w prezentacji: bbc.co.uk, licencja: tylko do użytku edukacyjnego na epodreczniki.pl.

Źródło: *Termometr hałasu. Dopuszczalne granice ekspozycji wg Dyrektywy UE 2003/10/EC*, Bacou-Dalloz, DOC1005 06/10, licencja: CC BY-SA 3.0.

Uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem



Ślimak jest częścią ucha wewnętrznego. Wewnątrz przewodu ślimakowego znajduje się właściwy narząd słuchu – narząd spiralny (Cortiego).

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Uszkodzenie słuchu będące wynikiem działania dźwięku o dużym natężeniu określane jest jako uraz akustyczny. Jeśli do upośledzenia słuchu doszło w wyniku krótkotrwałego oddziaływania hałasu o wysokim natężeniu (powyżej 130 dB), mówi się o urazie ostrym. W tym przypadku uszkodzeniu ulegają komórki zmysłowe narządu spiralnego (Cortiego), który zlokalizowany jest w uchu wewnętrznym. Ponadto fale dźwiękowe o szczególnie wysokiej amplitudzie mogą prowadzić do uszkodzenia błony bębenkowej, przyczyniając się również do pogorszenia lub utraty słuchu. Zazwyczaj przyczynami ostrego urazu akustycznego jest wybuch petardy lub wystrzał z broni palnej. Natomiast za przewlekły uraz akustyczny odpowiedzialne jest długotrwałe narażenie na umiarkowany hałas (około 80-85 dB). Co ciekawe, wielkość ubytku słuchu zależy od wielu czynników, w tym od poziomu natężenia hałasu, czasu ekspozycji, częstotliwości dźwięku, rodzaju hałasu (przerywany, ciągły, impulsowy) oraz indywidualnych cech wrodzonych, takich jak chociażby stan ukrwienia i natlenienia narządu słuchu.

Pozasłuchowe efekty działania hałasu

Negatywne działanie hałasu nie ogranicza się tylko do narządu słuchu, ale obejmuje także inne skutki zdrowotne. Dźwięki o dużym natężeniu wpływają niekorzystnie na funkcjonowanie niemalże wszystkich układów.

Układ krążenia

Ekspozycja organizmu na hałas prowadzi do przyspieszenia akcji serca, pojawienia się skurczów dodatkowych, podniesienia ciśnienia krwi (co sprzyja rozwojowi nadciśnienia tętniczego) oraz zaburzeń przepływu krwi przez niektóre narządy, w tym mózg.
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., na podstawie: *Biologia Campbella*, praca zbiorowa, Rebis, Poznań 2016), licencja: CC BY-SA 3.0.

Układ pokarmowy

Układ nerwowy

Układ hormonalny



Za poziom bezpieczny dla zdrowia specjaliści WHO uznają głośność odpowiadającą około 60 proc. możliwości urządzenia. Jest to szczególnie istotne podczas długotrwałego używania słuchawek.
Źródło: Michael Newman, Flickr, licencja: CC BY-NC-ND 2.0.

Dodatkowo w przypadku kobiet narażonych w czasie ciąży na hałas odnotowano niską masę urodzeniową potomstwa, a u osób przebywających w środowisku o natężeniu dźwięku powyżej 110 dB zaobserwowano pogorszenie wzroku, które przejawiało się

ograniczeniem pola widzenia, osłabieniem widzenia nocnego oraz zmniejszeniem percepcji barw (w szczególności barwy czerwonej).

Narażenie dzieci do okresu dojrzewania na hałas, poza ryzykiem uszkodzenia słuchu, może nieść także trwałe, negatywne skutki dla ich neurorozwoju. W przyszłości może to skutkować pogorszeniem koncentracji i zdolności intelektualnych, nadpobudliwością oraz wieloma reakcjami organizmu pochodzącymi z różnych układów.

Słownik

> **decybel**
>
> jednostka miary (dB) określająca poziom natężenia dźwięku (amplitudę fali dźwiękowej)

> **dźwięk**
>
> słyszalne dla ludzi fale akustyczne o częstotliwości od 16 Hz do 20 kHz

> **infradźwięki**
>
> niesłyszalne dla człowieka fale akustyczne o częstotliwości poniżej 16 Hz

> **narząd spiralny (Cortiego)**
>
> receptor słuchu ssaków; część błędnika błoniastego przekształcająca drgania mechaniczne w impulsy bioelektryczne

> **ultradźwięki**
>
> niesłyszalne dla człowieka fale akustyczne o częstotliwości powyżej 20 kHz

> **uraz słuchowy**
>
> upośledzenie słuchu lub jego utrata, będące wynikiem działania dźwięku o dużym natężeniu

Audiobook

Na podstawie: Ida Leśniowska-Matusiak, Aneta Wnuk, Wpływ hałasu komunikacyjnego na stan środowiska akustycznego człowieka, „Transport Samochodowy" 2014, z. 3, nr 37–62; Bogdan Sadowski, Joanna Lewin-Kowalik, Układ słuchowy [w:] Konturek. Fizjologia człowieka, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, Wrocław 2019.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Zaznacz źródła hałasu, wybierając je spośród podanych poniżej propozycji.

- [ ] pracująca fabryka
- [ ] korytarz szkolny podczas przerwy
- [ ] impreza w barze
- [ ] lotnisko
- [ ] ruchliwa ulica
- [ ] koncert na stadionie

Ćwiczenie 2

Dopasuj definicje do podanych poniżej pojęć związanych z dźwiękiem.

infradźwięki	dźwięk o nadmiernym natężeniu powodujący uczucie dyskomfortu
hałas	niesłyszalne dla człowieka dźwięki o częstotliwości powyżej 20 kiloherzów
ultradźwięki	niesłyszalne dla człowieka dźwięki o częstotliwości poniżej 16 Hz

Ćwiczenie 3

Uporządkuj podane źródła hałasu według malejącego ryzyka wywołania zaburzeń homeostazy człowieka.

- wiertarka udarowa
- hałas budowlany
- dzwoniący telefon
- szept
- płaczące dziecko
- start odrzutowca
- rozmowa
- sztuczne ognie

Ćwiczenie 4

Porównaj ostry i przewlekły uraz akustyczny, umieszczając w tabeli odpowiednie wyrażenia spośród podanych poniżej propozycji.

Stwierdzenie	Ostry uraz akustyczny	Przewlekły uraz akustyczny
Przyczyna		
Głośność dźwięku		
Objawy		

nagła utrata słuchu, ostry ból, krwawienie z ucha | praca w hałasie | szumy uszne, pogorszenie koncentracji, stopniowe upośledzenie słuchu | ok. 80 decybeli | wybuch, wystrzał z broni | pow. 130 decybeli

Ćwiczenie 5

Uzupełnij tekst, wybierając odpowiednie sformułowania spośród podanych propozycji.

Przebywanie w hałasie ma wpływ na wiele układów narządów. Powoduje przede wszystkim aktywację współczulnego ☐ / przywspółczulnego ☐ układu nerwowego, co wzmaga wydzielanie kortyzolu ☐ / testosteronu ☐, będącego tzw. hormonem stresu. Głośne dźwięki powodują wzrost ☐ / spadek ☐ częstości pracy serca, zwolnienie ☐ / przyspieszenie ☐ tętna, przyczyniając się także do zaburzeń rytmu pracy mięśnia sercowego. Sok żołądkowy wydziela się w zwiększonej ☐ / w zmniejszonej ☐ ilości, co może wywołać bóle brzucha, a nawet uszkodzić błonę śluzową przewodu pokarmowego. Wzrost aktywności noradrenergicznej ☐ / cholinergicznej ☐ prowadzi także do wzrostu ☐ / spadku ☐ libido i dysfunkcji seksualnych, a także może przyczynić się do rozwoju depresji ☐ / schizofrenii ☐.

Ćwiczenie 6

Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Decybele to jednostka głośności, którą określa się według skali logarytmicznej.	◯	◯
Łatwo jest rozróżnić pojedyncze głosy, natomiast im więcej jest nakładających się na siebie dźwięków powodujących hałas, tym trudniej je rozróżnić.	◯	◯
Narząd spiralny (Cortiego) bierze udział głównie w regulowaniu poczucia równowagi, natomiast w odbiorze dźwięków pełni funkcję pomocniczą.	◯	◯

Ćwiczenie 7

> Dźwięk ma wpływ na rozwijający się płód. Dziecko w macicy słyszy głos matki, który jest jednym z czynników pobudzających fizjologiczny rozwój zmysłów. Płód poza przefiltrowanym głosem matki odbiera również inne bodźce, np. te wywołane poruszającą się przeponą czy dźwiękami trawiennymi. Dźwięki są przekazywane płodowi poprzez wody płodowe do kości czaszki [...]. Natężenie dźwięku w macicy jest niskie i rzadko przekracza 30 dB [...]. U dojrzałego noworodka słuch jest rozwinięty już od urodzenia. Dowodem na to jest reakcja noworodka na głośne bodźce dźwiękowe, takie jak klaśnięcie w dłonie [...]. Środowisko dźwiękowe, do którego trafia noworodek bezpośrednio po urodzeniu, nie jest dla niego korzystne i może wpłynąć negatywnie na jego rozwój [...]. Ważne jest, aby umieścić dziecko, bezpośrednio po urodzeniu, na brzuchu mamy, gdzie słyszy bicie serca i pracę jelit. Umożliwienie noworodkowi bezpośrednio po urodzeniu słuchania głosu matki odgrywa rolę ochronną: umożliwia powrót do doświadczeń zmysłowych z życia prenatalnego. Doświadczenia te są niezmiernie istotne dla prawidłowego rozwoju układu nerwowego i ograniczają skutki przebywania w nowym, nieznanym i często niekorzystnym środowisku. [...]

Źródło: Łozińska-Czerniak, A. (2020). *Wpływ hałasu na noworodka.* Postępy Neonatologii, 26(1), 69–72

Najbardziej narażone na skutki niekorzystnego dźwiękowo środowiska są noworodki urodzone przedwcześnie.

Na podstawie tekstu oraz własnej wiedzy, określ prawdziwość powyższego stwierdzenia. Odpowiedź uzasadnij w min. 3 zdaniach.

Ćwiczenie 8

Na poniższym zdjęciu przedstawiono ekrany akustyczne, które są montowane przy drogach o dużym natężeniu ruchu. Są one izolatorami akustycznymi, dzięki czemu ilość energii akustycznej przedostającej się na drugą stronę jest zmniejszona. Ekrany akustyczne charakteryzuje współczynnik pochłaniania dźwięku, który odpowiada za ilość energii akustycznej, jaka zostanie odbita w stronę źródła dźwięku.



Źródło: Frettie, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 3.0.

Określ, czy współczynnik pochłaniania dźwięku powinien być jak największy czy jak najmniejszy. Odpowiedź uzasadnij.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan
Przedmiot: Biologia

Temat: Negatywne skutki działania hałasu

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

6) Regulacja nerwowa. Uczeń:

k) przedstawia budowę oraz działanie oka i ucha człowieka; omawia podstawowe zasady higieny wzroku i słuchu,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Zdefiniujesz pojęcie hałasu.
- Scharakteryzujesz źródła hałasu.
- Opiszesz mechanizm utraty słuchu będący wynikiem urazu słuchowego.
- Przedstawisz inne niż utrata słuchu przykłady negatywnych skutków działania hałasu na organizm człowieka.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z audiobookiem;
- rozmowa kierowana;
- mapa myśli;
- gra dydaktyczna.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- telefony z dostępem do internetu;
- arkusze papieru, flamastry.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj".

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy lub za pomocą rzutnika zawartość sekcji „Wprowadzenie". Uczniowie wspólnie z nauczycielem omawiają cele lekcji i określają kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prowadzi pogadankę, zadając pytania:
   – Czym jest hałas?
   – Z jakimi źródłami hałasu mamy do czynienia na co dzień? Jakie natężenie hałasu one generują? Które są najbardziej niebezpieczne dla słuchu? Czy mogą powodować jeszcze inne negatywne skutki?

Faza realizacyjna:

1. **Praca z multimedium („Audiobook").** Uczniowie zapoznają się z materiałem udostępnionym przez nauczyciela. Następnie odczytują polecenie nr 1 („Zaproponuj inne niż wskazane w audiobooku działania mające na celu ograniczenie emisji hałasu")

oraz polecenie nr 2 („Opisz mechanizm utraty słuchu będący wynikiem narażenia na długotrwały hałas”) i wykonują je w parach. Po wyznaczonym wcześniej czasie dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.
2. **Mapa myśli.** Uczniowie, pracując w parach, tworzą mapy myśli związane z tematem lekcji i na podstawie treści z sekcji „Przeczytaj”. Uwzględniają negatywne skutki zdrowotne narażenia na hałas oraz działania zmniejszające ryzyko ich wystąpienia.
3. **Utrwalanie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie wykonują samodzielnie ćwiczenie interaktywne nr 7 (w którym mają za zadanie określić – na podstawie tekstu dotyczącego wpływu hałasu na rozwijający się płód oraz własnej wiedzy – prawdziwość stwierdzenia, że najbardziej narażone na skutki niekorzystnego dźwiękowo środowiska są noworodki urodzone przedwcześnie) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie omawiają odpowiedzi w czteroosobowych grupach. Wybrane zespoły przedstawiają odpowiedź na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel dzieli klasę na 4-osobowe grupy. Uczniowie rozwiązują ćwiczenia interaktywne od 1 do 5 z sekcji „Sprawdź się”, od najłatwiejszego do najtrudniejszego. Grupa, która poprawnie rozwiąże zadania jako pierwsza, wygrywa.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenie nr 8 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z multimedium zamieszczonym w sekcji „Audiobook”, aby przygotować się do późniejszej pracy na zajęciach.