

Program ramowy wykładów – 30h

1. **Wprowadzenie do przedmiotu.. Drgania i fale w układach sprężystych.** Pojęcia podstawowe wibroakustyki. Ruch falowy i rodzaje fal.
2. **Fale dźwiękowe i źródła dźwięku.** Wielkości charakterystyczne fal dla płynów i ośrodków stałych. Równania i charakterystyki fal dźwiękowych w gazach. Fale stojące w układach sprężystych o ograniczonych rozmiarach. Typy źródeł dźwięku ze względu na sposób powstawania. Źródła płaskie, kuliste, cylindryczne, punktowe (monopole). Sprawność generacji dźwięku.
3. **Propagacja dźwięku.** Zasady propagacji dźwięku. Rozproszenie, ugięcie i dyfrakcja fal dźwiękowych. Propagacja w swobodnej atmosferze, refrakcja wiatrowa i temperaturowa. Odbicie, załamanie, pochłanianie i przenikanie fal dźwiękowych. Bilans intensywności dźwięku przy przechodzeniu przez przegrodę. Izolacyjność dźwiękowa przegrody. **Ekrany akustyczne.** Charakterystyka i zastosowanie, klasyfikacja, przykłady konstrukcji.
4. **Charakterystyki procesów wibroakustycznych (WA).** Charakterystyki procesów WA w dziedzinie czasu. Charakterystyki w dziedzinie częstotliwości. Charakterystyki amplitudowe procesów WA i miary amplitudowe. Poziomy dźwięku i drgań.
5. **Zasady wibroizolacji drgań mechanicznych.** Zadania wibroizolacji maszyn, urządzeń i środków transportu. Wibroizolacja siłowa i przemieszczeniowa. Charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe modeli o jednym stopniu swobody z wymuszeniem siłowym $F(t)$, bezwładnościowym i kinematycznym. Zasady wibroizolacji dla poszczególnych modeli.
6. **Percepcja drgań i hałasu przez człowieka..** Percepcja słuchowa w dziedzinie częstotliwości i amplitud. Parametry dźwięku (poziom dźwięku, głośność i poziom głośności, filtry wagowe). Ocena ekspozycji na hałas, poziom równoważny dźwięku. Pomiar poziomu hałasu. Oddziaływanie infra i ultradźwięków na człowieka.
7. **Pojazdy samochodowe i otoczenie. Drgania drogowe.** Zjawiska występujące podczas ruchu pojazdów i czynniki wzbudzające drgania. Transmisja drgań do otoczenia. Propagacja do podłoża fal naprężeń podłużnych, poprzecznych i powierzchniowych (Rayleigha). Wpływ drgań drogowych na człowieka i budowlę. Pomiar drgań drogowych.
8. **Pojazdy samochodowe i otoczenie..** Zasady ochrony środowiska przed drganiami. Wymagania dla dróg istniejących i projektowanych. Zastosowanie wibroizolacji i ekranów (przegród). **Hałas drogowy.** Źródła hałasu drogowego. i jego redukcja (hałas napędowy, toczny, aerodynamiczny). Nowe trendy w budowie nawierzchni drogowych. Emisja hałasu i poziomy graniczne. Ekrany akustyczne. Obliczenia hałasu drogowego.
9. **Pojazdy szynowe i otoczenie.** Drgania i hałas w transporcie szynowym. Drgania przenoszone przez grunt. Znaczenie fal sprężystych powierzchniowych (Rayleigha). Percepcja drgań przez człowieka. Redukcja drgań, wibroizolacja. **Hałas kolejowy.** Emisja hałasu. Hałas samochodowy i kolejowy – różnice. Dominujące znaczenie hałasu tocznego w ruchu kolejowym. Typy hałasu tocznego (hałas kontaktu tocznego, uderowy, squelling). Wpływ różnych czynników na poziom równoważny. Obliczenia hałasu kolejowego.
10. **Samoloty i otoczenie.** Źródła drgań i hałasu lotniczego. Porównanie poziomów emisji hałasu różnych źródeł. Pomiar hałasu lotniczego (aneks ICAO nr 16). Efektywny poziom hałasu odczuwalnego (EPN – Effective Perceived Noise Level). Ogólna ekspozycja na hałas (CNEL – Community Noise Equivalent Level) jako miara uciążliwości hałasu lotniczego. Krzywe izofoniczne. Strefy uciążliwości hałasu w otoczeniu lotnisk. Redukcja bierna i czynna hałasu lotniczego.