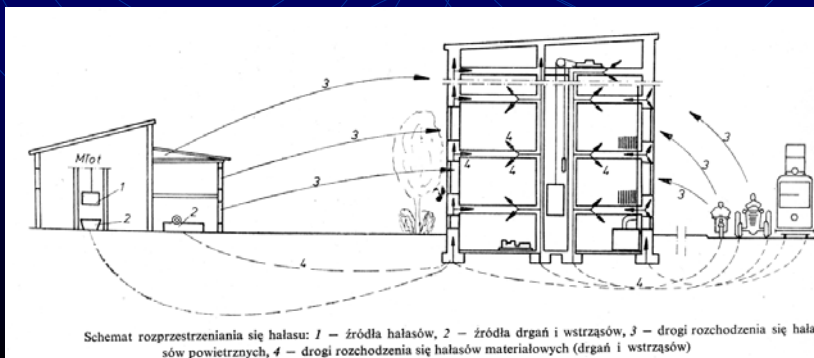


OCHRONA PRZECIWDŹWIĘKOWA

Przedsięwzięcia o charakterze budowlanym
Skuteczność likwidacji hałasu

Wprowadzenie

- przenikające do pomieszczeń hałasy można podzielić na:
 - hałasy powietrzne
 - hałasy materiałowe (drgania i wstrząsy)



Zasady projektowania ochrony przeciwhałasowej

- należy dążyć do ograniczenia
 - wartości poziomów hałasów i drgań wytwarzanych przez poszczególne źródła przez zastosowanie metod ochrony czynnej
 - przenikania do pomieszczeń i rozprzestrzeniania się w budynku hałasów zewnętrznych i wewnętrznych oraz dźwięków materiałowych i wstrząsów przez zastosowania ochrony biernej
 - zabezpieczenia akustyczno-urbanistyczne
 - zabezpieczenia akustyczno-budowlane
 - zabezpieczenia akustyczno-instalacyjne

Najważniejsze elementy ochrony przeciwdzw. pomieszczeń

- przed hałasem zewnętrznym
 - elementy urbanistyczne
 - oddalenie budynku od źródła hałasu
 - neutralizacja źródła hałasu
 - ekranowanie
 - elementy budynku
 - stosowanie ścian zewnętrznych o odpowiedniej izolacyjności
 - stosowanie okien o izolacyjności wynikającej z położenia budynku
 - zabezpieczanie budynku przed drganiami z zewnątrz
 - odpowiednie usytuowanie pomieszczeń w stosunku do źródeł hałasów zewnętrznych

Najważniejsze elementy ochrony przeciwdzw. pomieszczeń

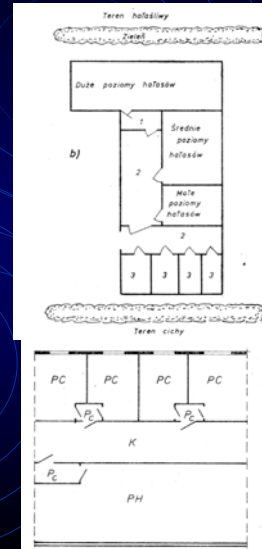
- przed hałasem wewnętrznym
 - elementy w konstrukcji budynku
 - wydzielenie z konstrukcji budynku pomieszczeń ze źródłami hałasu i drgań
 - odpowiednie wzajemne usytuowanie pomieszczeń cichych i hałaśliwych
 - wydzielenie fundamentów pod źródła drgań i hałasów i ich izolowanie
 - stosowanie przegród
 - stosowanie ustrojów dźwiękochłonnych
 - zabezpieczenie od hałasów i drgań urz. i instalacji
 - amortyzacja drgań maszyn i urządzeń
 - elastyczne łączenie urz. drgających do sieci
 - izolowanie przejść i podwieszeń przewodów
 - stosowanie obudów dźwiękochłonnych i tłumików akustycznych

Metody naturalnego zmniejszenie poziomu hałasów

- odpowiednia lokalizacja obiektu
- odpowiednie usytuowanie obiektu w stosunku do źródła hałasu i kierunku wiatrów
- wykorzystanie ukształtowania terenu
- oddalenie obiektu hałaśliwego
- ekranowanie obiektu hałaśliwego za pomocą przegród urbanistycznych (budynki, wały)
- odgrodzenie obiektu hałaśliwego za pomocą zielonych stref izolacyjnych
- wyeliminowanie niekorzystnych czynników potęgujących hałas
- zastosowanie odpowiednich kształtów, gabarytów i proporcji niektórych wnętrz urbanistycznych

Metody zmniejszenia oddziaływania między pomieszczeniami

- pomieszczenia hałaśliwe grupować i sytuować możliwie daleko od wymagających ciszy
- o ile to możliwe grupować pomieszczenia hałaśliwe na najniższej kondygnacji budynku
- do pomieszczeń hałaśliwych stosować wejścia z przedsionków ciszy



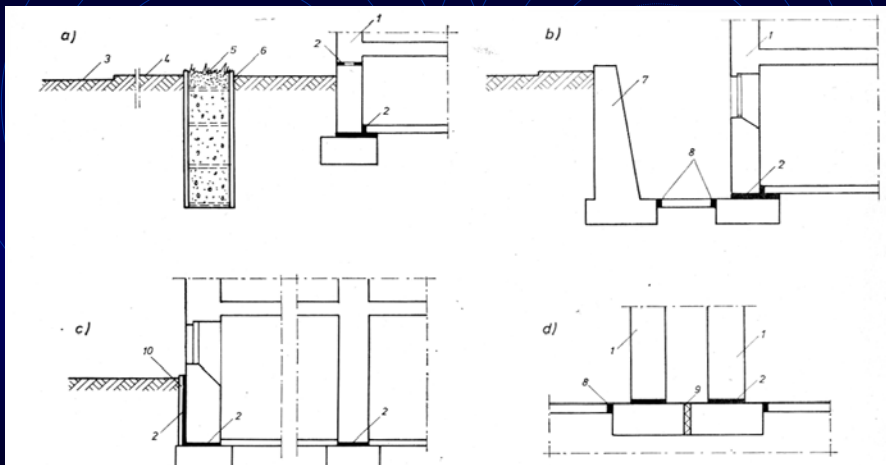
Zasady ochrony przeciwhałasowej

- stosowanie kolejnych środków wpływających na zmniejszenie hałasu powinno wynikać z wymagań norm (charakterystyka) oraz być uzasadnione ekonomicznie
- jako pierwsze należy stosować środki dające największe efekty
- zastosowanie kolejnych środków powinno być poprzedzone analizą techniczną i ekonomiczną

Zasady ochrony przeciwhałasowej

- wszystkie urządzenia i maszyny wytwarzające drgania powinny mieć niezależne fundamenty i odpowiednią amortyzację
- fundamenty budynku powinny być przystosowane do tłumienia wstrząsów i drgań przez wprowadzenie odpowiednio ciężkiej i masywnej konstrukcji oraz przez zastosowanie odpowiednich warstw amortyzacyjnych, tłumiących drgania przenikające do fundamentów
- wydzielić z budynku pomieszczenia ze źródłem hałasu i drgań

Zabezpieczanie fundamentów budynków



Schematy zabezpieczeń fundamentów budynku od przenikania drgań i wstrząsów spowodowanych przez ruch uliczny: a) za pomocą wykopu, b) za pomocą muru oporowego, c) za pomocą ścianki izolacyjnej, d) od przenikania drgań i wstrząsów z jednego budynku do drugiego; 1 – ściany budynków, 2 – płyty izolacyjne (np. korkowe w okładzinach z blachy z zabezpieczeniem antykorozyjnym), 3 – jezdnia, 4 – chodnik, 5 – trawnik, 6 – wykop zasypany żużlem lub gruzem, 7 – mur oporowy, 8 – asfalt, 9 – izolacja między ławami (np. płyta trzciniowa o grubości 5 cm), 10 – ścianka izolacyjna

Zabezpieczenia akustyczne w instalacjach

- stosowanie cichobieżnej aparatury
- wydylatowanie i izolowanie fundamentu pod maszyny lub urządzenia
- zastosowanie amortyzatorów drgań i łączników sprężystych od urządzeń do przewodów
- w przypadku wentylacji wytłumienie przewodów materiałem dźwiękochłonnym i zastosowaniu tłumików
- otulenie hałaśliwych przewodów materiałem izolacyjnym

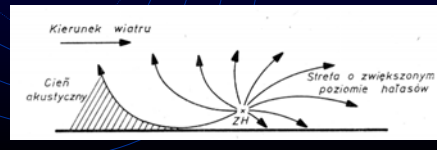
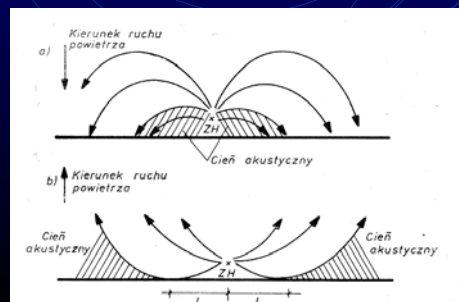
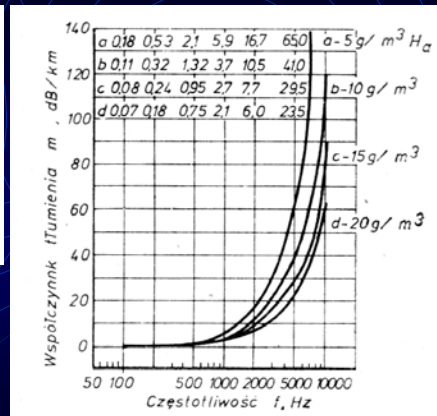
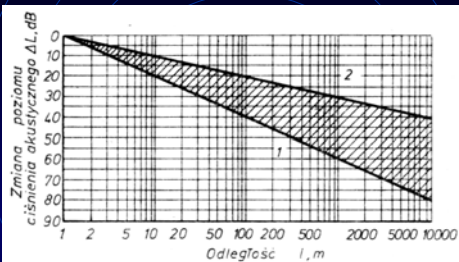
Zasady ochrony przeciwhałasowej w komunikacji i urbanistyce

- projektowanie i stosowanie silników, maszyn, urządzeń i pojazdów "cichobieżnych"
- odpowiednie planowanie sieci komunikacyjnej
- stosowanie nawierzchni i układanie torów w sposób zapewniający tłumienie hałasów, prowadzenie tras komunikacyjnych w wykopach lub wytłumionych tunelach, dwupoziomowych skrzyżowań
- stosowanie pasów izolacyjnych wzdłuż magistrali o dużym natężeniu ruchu hałaśliwych pojazdów
- eliminowanie wielkich lotnisk poza duże skupiska ludzkie
- wytyczenie tras lotów i pasów nalotów nad terenami słabo zaludnionymi
- stosowanie niezbędnych pasów izolacyjnych zieleni i zabudowy akustycznie obciążonej wokół lotnisk

Tłumienie hałasu

- poziom dźwięku w miejscu odbioru zależy od:
 - atmosfery i zjawisk w nim zachodzących
 - odległości między źródłem hałasu a punktem odbioru
 - rodzaju pokrycia terenu
 - przegród naturalnych lub sztucznych
- rozchodzenie się dźwięku w atmosferze zależy od następujących czynników
 - pochłaniania dźwięku przez powietrze
 - wilgotności względnej powietrza oraz zawartości w powietrzu mgły, deszczu i dymu
 - temperatury i zmian temperatury wraz z wysokością
 - prędkości i kierunku wiatru

Tłumienie hałasu



Rozchodzenie się dźwięku we wnętrzach urbanistycznych

- **przestrzeń otwarta** –ograniczona podstawa, która stanowi teren płaski lub lustro wody
- **przestrzenie ograniczone (wnętrza urbanistyczne):**
 - jednostronnie (np. teren płaski)
 - dwustronnie (np.: przestrzeń między terenem a wiaduktem)
 - trzystronnie (np.: ulica, wąwóz)
 - czterostronnie (np.: plac obudowany z trzech stron, tunel)
 - pięciostronnie (np. plac obudowany z czterech stron)

Tłumienie hałasu przez rozwiązania architektoniczne

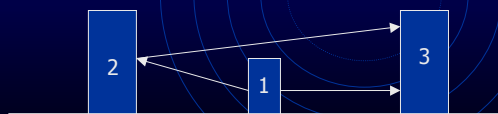
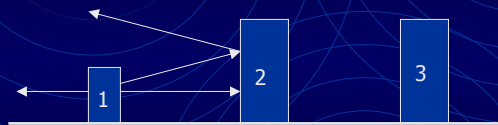
- powierzchnie pokryte twardą nawierzchnią (betonem, kostką kamienną, asfaltem, powierzchnie wód) odbijają fale dźwiękowe i dlatego poziom hałasu w punkcie odbioru może być większy niż wynikający z odległości
- powierzchnie pokryte miękkim gruntem, piaskiem, **trawą**, zbożem wpływają korzystnie na tłumienie hałasu

Tłumienie przez zieleń

- zieleń powinna być stosowana w zwartych, gęstych skupiskach na dużych obszarach (pasy o szerokości kilkunastu metrów)
- najskuteczniejsze tłumienie zapewnia pierwszy pas o szerokości do 50m (10-20dB)
- utrata liści zmniejsza tłumienie nawet o 60%

Odbijanie dźwięku przez powierzchnie elementów urbanistycznych

- wzajemne usytuowanie obiektów hałaśliwego i wymagającego ciszy może wpływać na poziom dźwięku

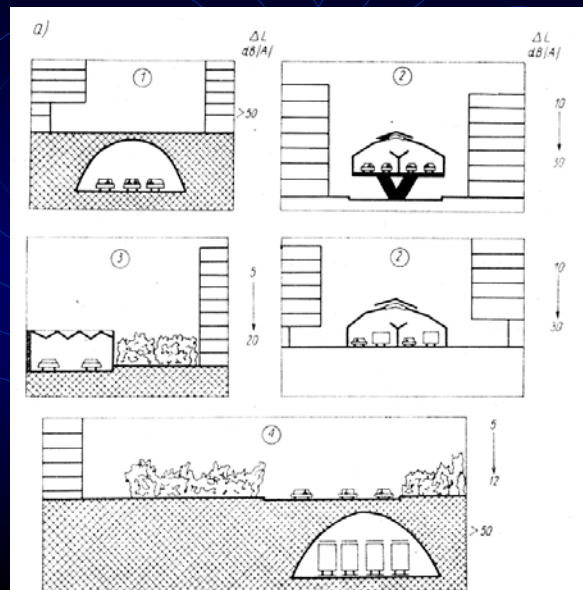


1 –budynek hałaśliwy
2- budynek niewrażliwy na hałas
3- budynek wymagający ciszy

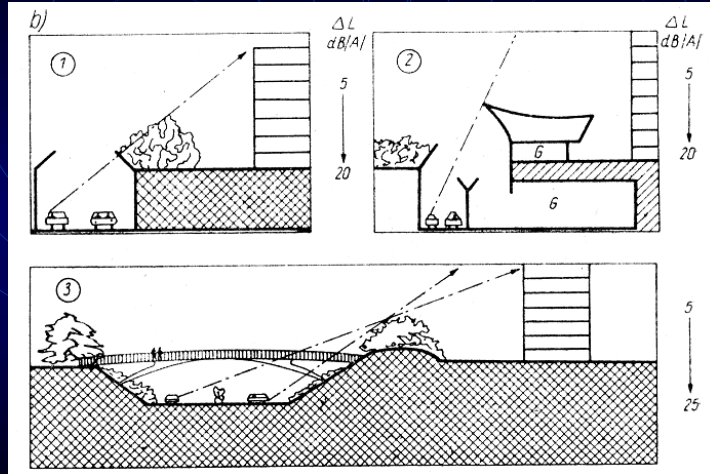
Ekranowanie hałasu

- elementy dźwiękochłonna-rozpraszające: zieleń, elementy budowlane o małych wymiarach przestrzennych (słupy, budki)
- elementy ekranujące (odbijające lub dźwiękochłonna-izolacyjne)
 - sztuczne: ekrany, budynki, wykopy, nasypy i estakady
 - naturalne: ukształtowanie terenu w postaci wąwozy, jary, wzgórza
- elementy dźwiękochłonna-odbijająco-ekranujące: nasypy pokryte zielenią

Tunele i obudowy trasy



Wykopy



Ekrany

