

# Akustika stavebních konstrukcí

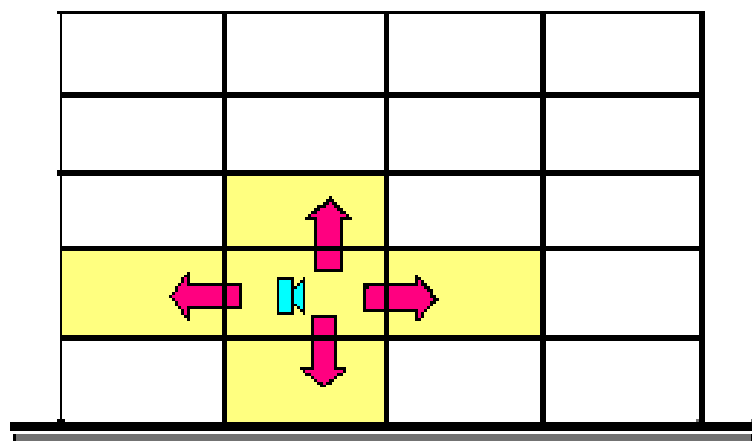
Akustika stavebních konstrukcí se zabývá studiem a aplikací poznatků o šíření zvuku z hlediska zvukové izolace, t.j. z hlediska ochrany vnitřního prostředí budov před cizím hlukem. Z tohoto pohledu sleduje zejména akustické vlastnosti stavebních materiálů a konstrukcí.

# Zvuk v budovách

- 1) zvuk šířený vzduchem
- 2) zvuk šířený konstrukcí
  - a) definovatelný zvuk
  - b) nedefinovatelný zvuk

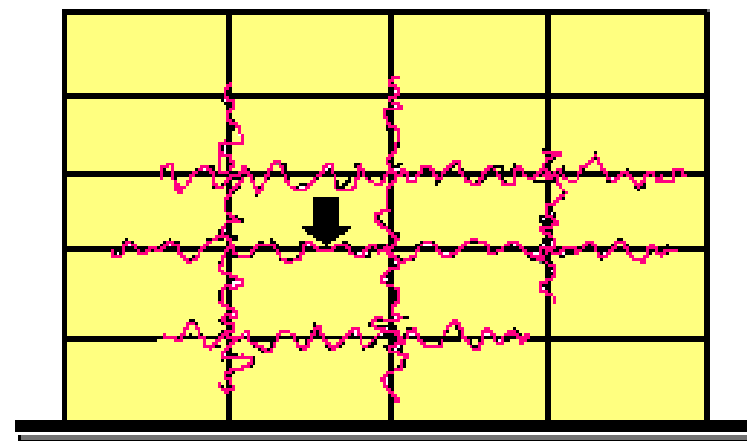
# Zvuk v budovách

Šíří se vzduchem



šíření zvuku vzduchem - jen do sousední místnosti, rozhoduje neprůzvučnost

Šíří se konstrukcí



šíření zvuku konstrukcí - i do vzdálených místností, pružně uložit zdroj

# Zvuk v budovách

Definovatelný – lze určit jeho intenzitu, kmitočtové složení, časový režim působení, je stejný, předvídatelný (zvuk technického zařízení)

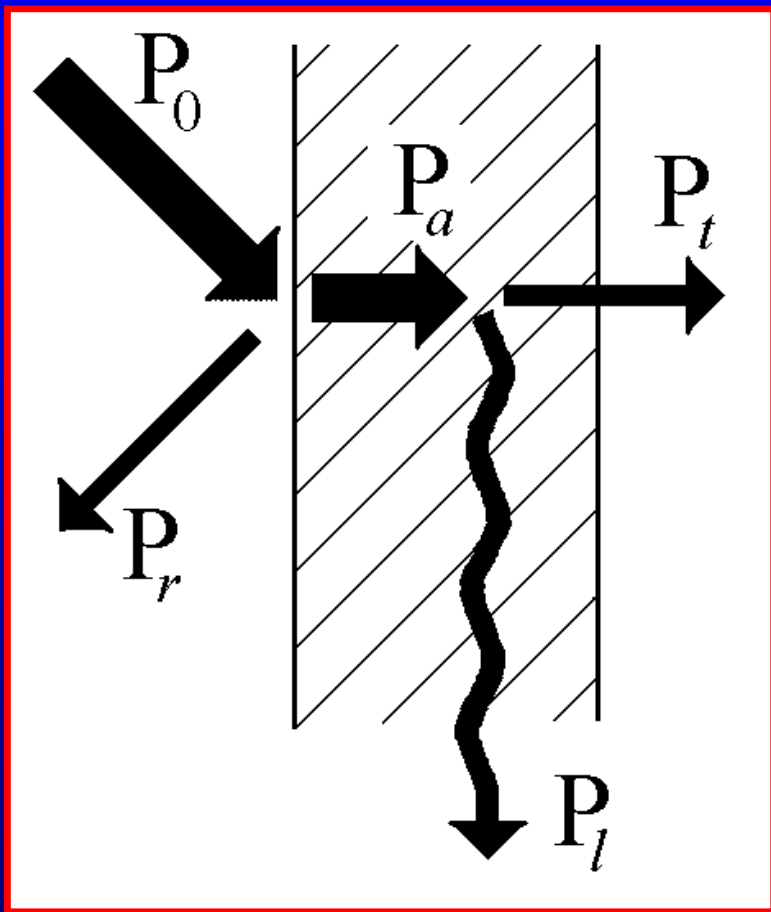
Nedefinovatelný – vzniká náhodným způsobem při běžném užívání budovy (projevy lidí, zvířat)

# Zvuk v budovách

kritéria

Zvuk v budově	šířený vzduchem	šířený konstrukcí
<i>nedefinovatelný</i>	$R_w'$ (dB) vážená stavební neprůzvučnost	$L_{nw}'$ (dB) vážená hladina kro- čejového zvuku
<i>definovatelný</i>	$L_{Amax}$ (dB) maximální hladina ak. tlaku A	

# Neprůzvučnost



$$\rho = \frac{P_r}{P_0}$$

REFLEXE

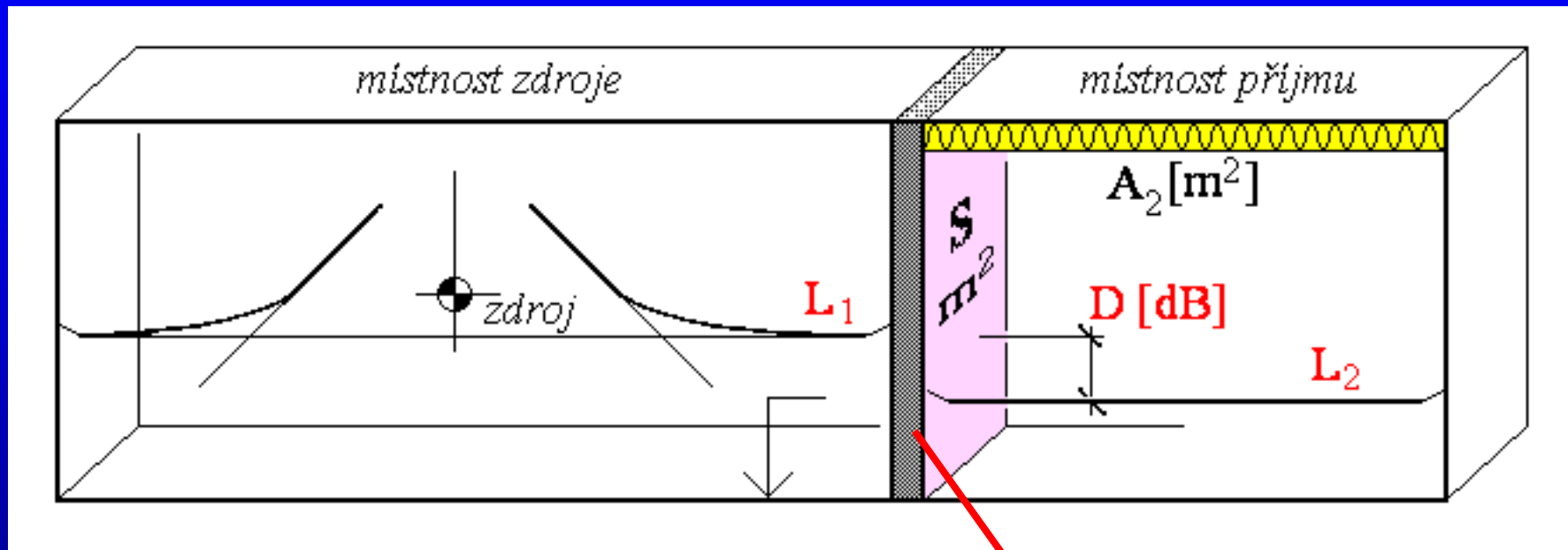
$$\alpha = \frac{P_a}{P_0}$$

ABSORPCE

$$\tau = \frac{P_t}{P_0}$$

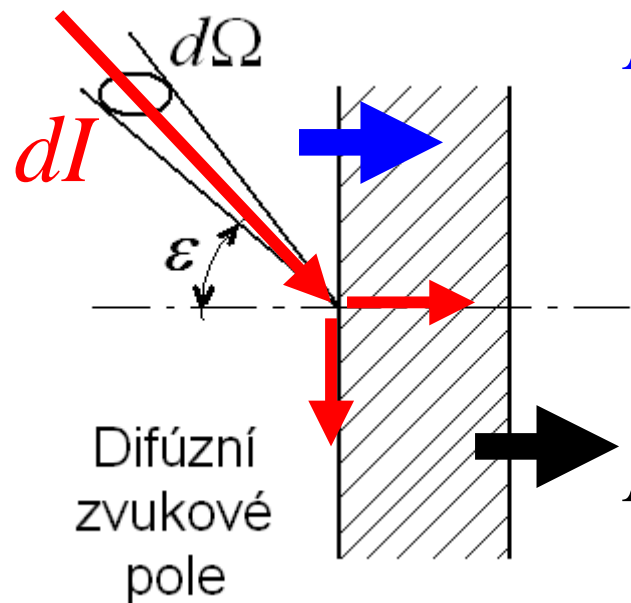
TRANSMISE

# Neprůzvučnost



$$R = 10 \log \frac{1}{\tau}$$

Neprůzvučnost  
 $R$  (dB)



$P_a$  [W] pohlcený akustický výkon

$$P_a = \frac{I A}{4} = \frac{I S \alpha}{4}$$

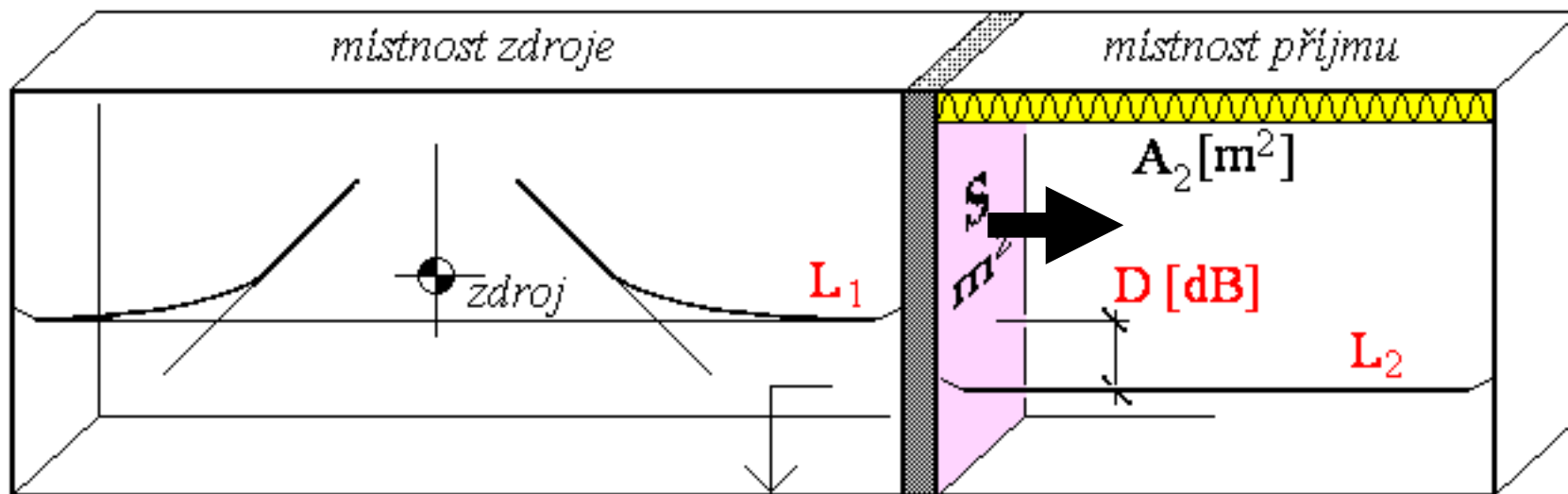
$P_t$  [W] prošlý akustický výkon

$$P_t = \frac{I S \tau}{4} \quad / \frac{1}{10^{-12}}; \log; 10$$

$$10 \log \frac{P_t}{10^{-12}} = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} - 10 \log \frac{1}{\tau} + 10 \log S - 10 \log 4$$

$$L_w = L_1 - R + 10 \log S - 10 \log 4$$





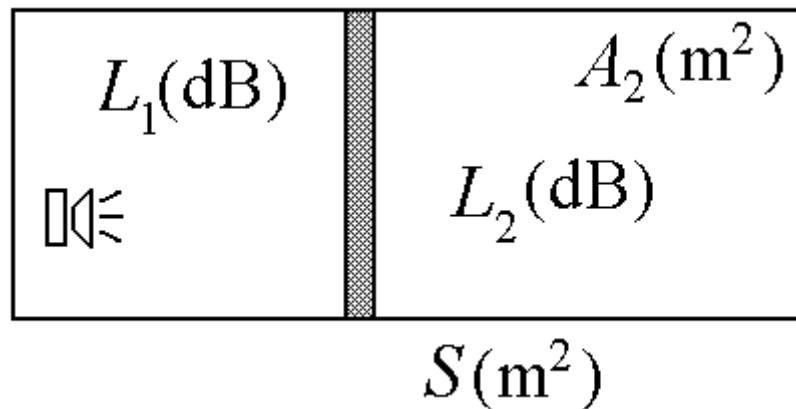
$$L_2 = L_w + 10 \log \frac{4}{A} = L_w + 10 \log \frac{1}{A} + 10 \log 4$$

$$L_2 = L_1 - R + 10 \log S - 10 \log 4 + 10 \log \frac{1}{A} + 10 \log 4$$

$$L_2 = L_1 - R + 10 \log \frac{S}{A}$$

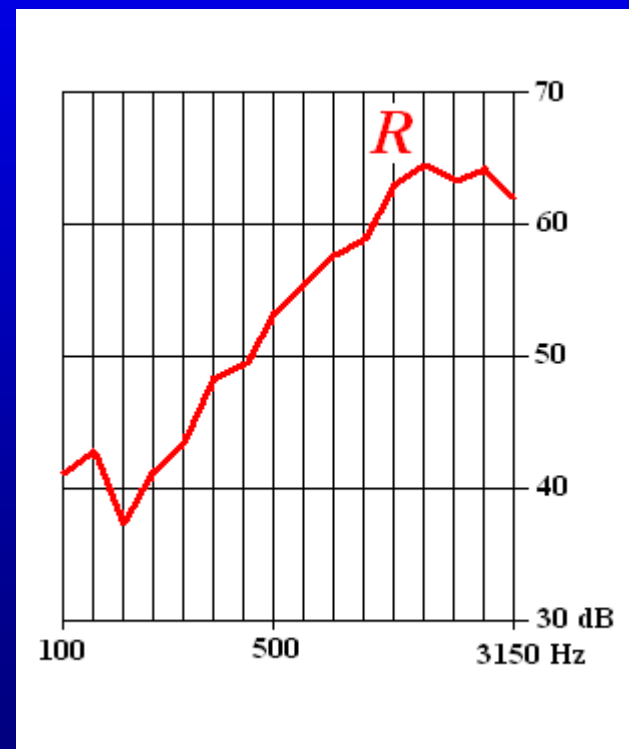
$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A}$$

# Neprůzvučnost

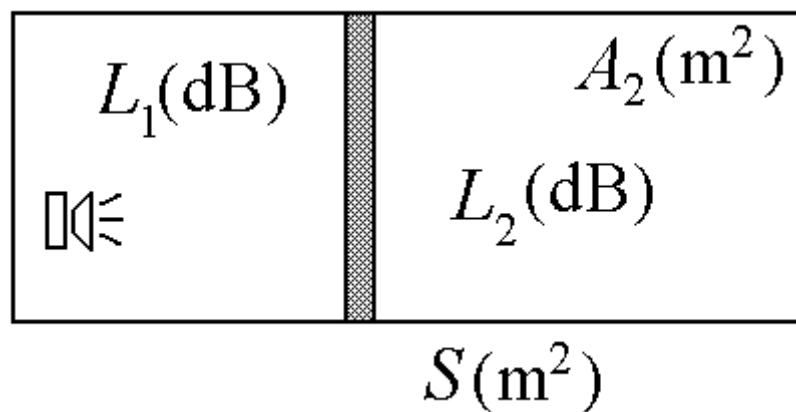


neprůzvučnost

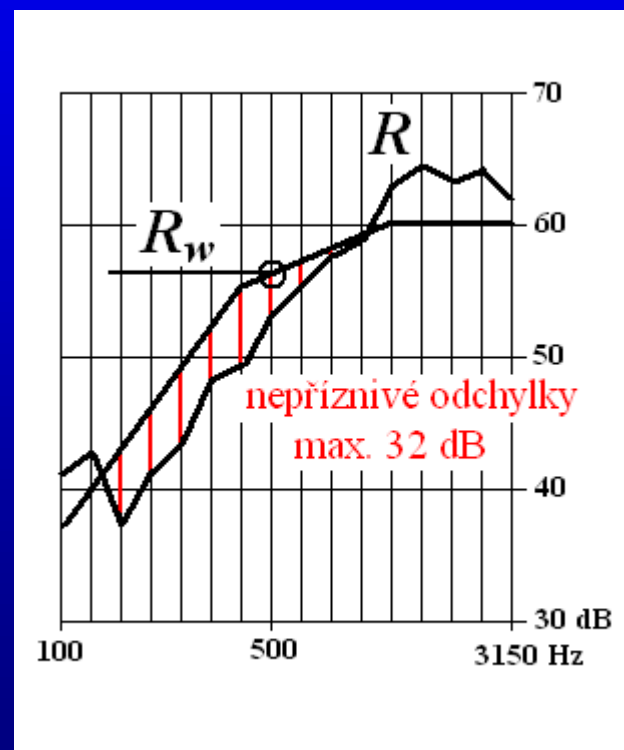
$$R = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A_2)$$



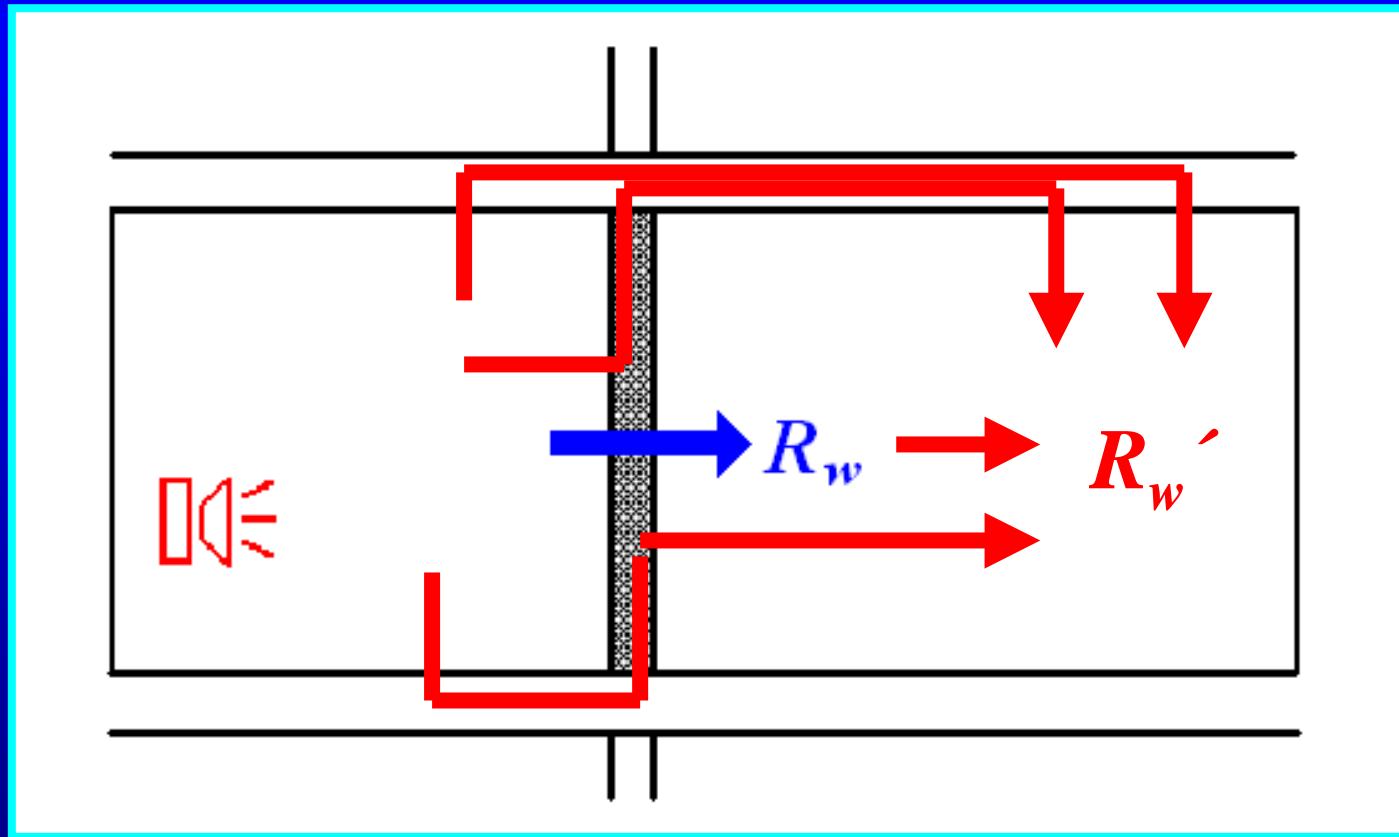
# Neprůzvučnost



$R_w$  = vážená  
neprůzvučnost



# Stavební neprůzvučnost

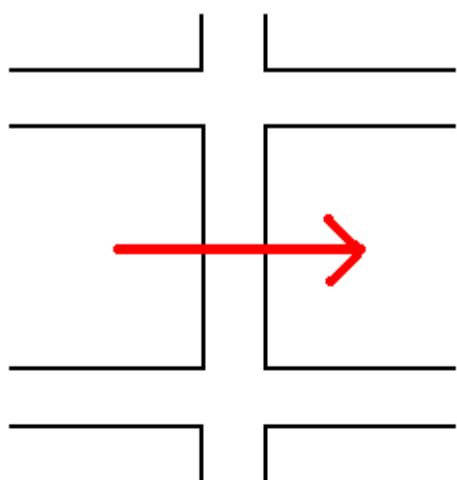


$R_w$  = (laboratorní) vážená neprůzvučnost

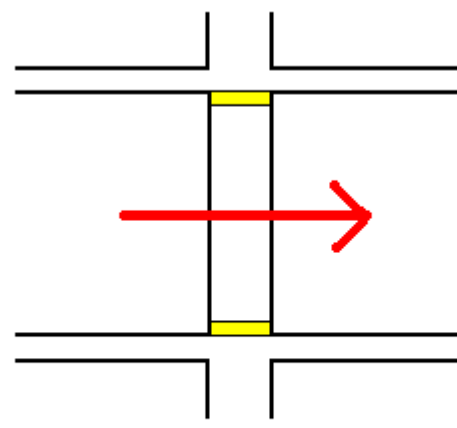
$R'_w$  = stavební vážená neprůzvučnost

$$R'_w = R_w - C$$

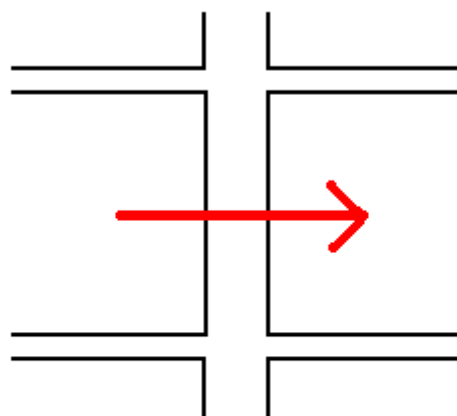
$$C = 2 \text{ až } 3 \text{ dB}$$



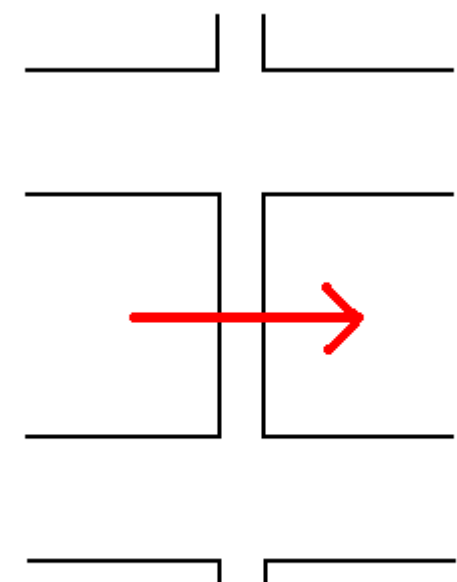
$C = 2$  až  $3$  dB



$C \doteq 0$

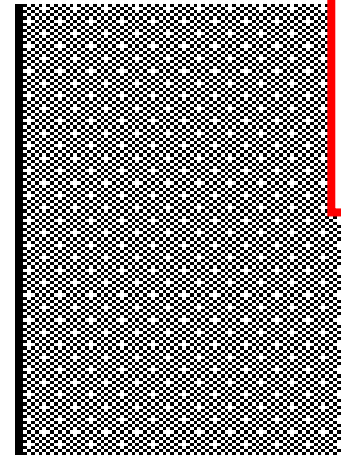
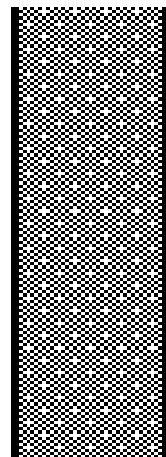


$C > 3$  dB



$C \doteq 0$

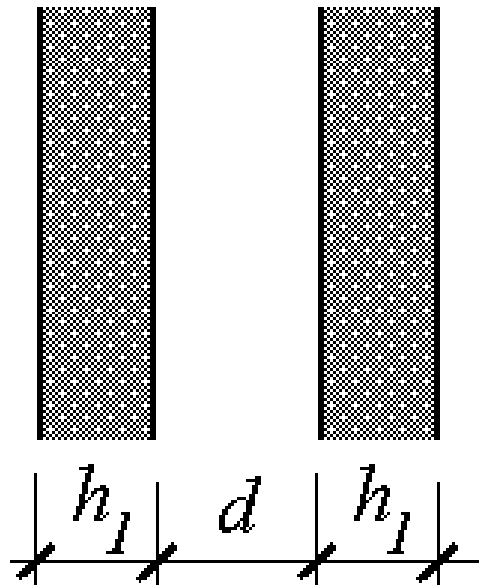
# Neprůzvučnost konstrukční zásady



jednoduchá  
konstrukce

*Neprůzvučnost roste o 6 dB  
na každé zdvojnásobení  
tloušťky konstrukce*

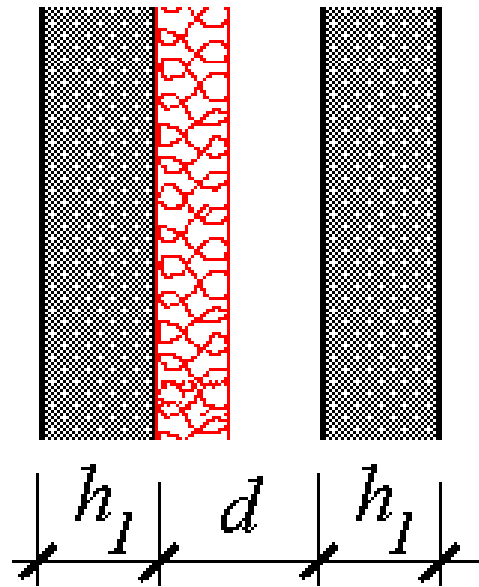
# Neprůzvučnost konstrukční zásady



dvojitá  
konstrukce

*Vzduchová mezera tloušťky  
 $d = 200 \text{ mm}$  - zlepšení  
neprůzvučnosti až o 5 dB*

# Neprůzvučnost konstrukční zásady

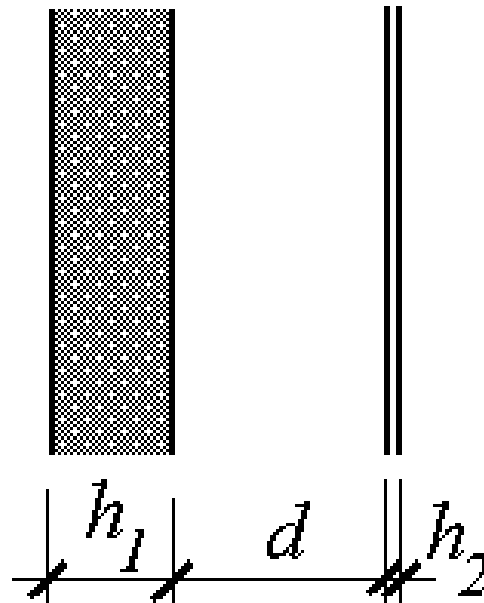


$$5 + 3 = 8 \text{ dB}$$

*Zvuk pohlcující úprava ve  
vzduchové mezeře  
zlepšení o další 3 dB*



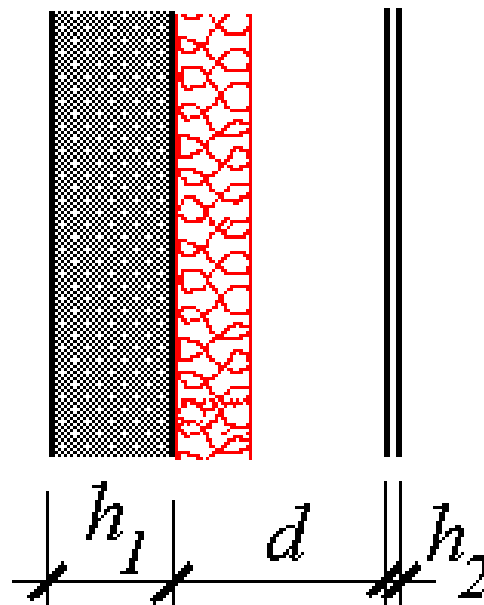
# Nprůzvučnost konstrukční zásady



kombinovaná  
konstrukce

*Vzduchová mezera tloušťky  
 $d = 200 \text{ mm}$  - zlepšení  
neprůzvučnosti o **12 dB***

# Neprůzvučnost konstrukční zásady

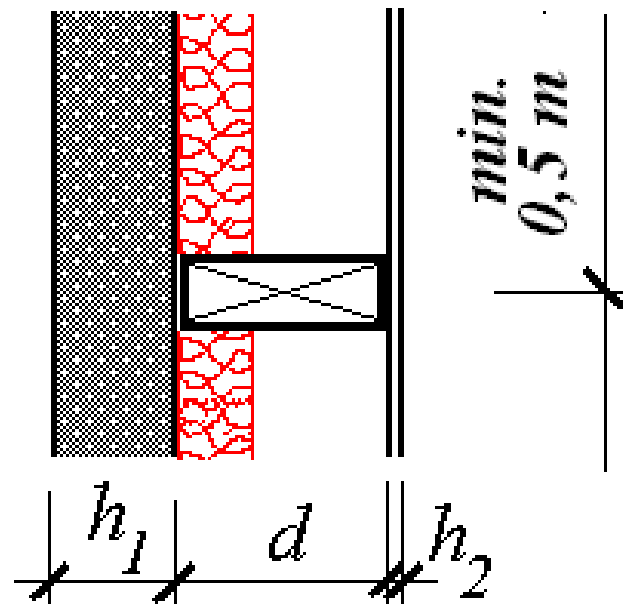


$$12 + 3 = 15 \text{ dB}$$

*Se zvuk pohlcující úpravou  
v mezeře zlepšení  
až o 15 dB*

# Neprůzvučnost konstrukční zásady

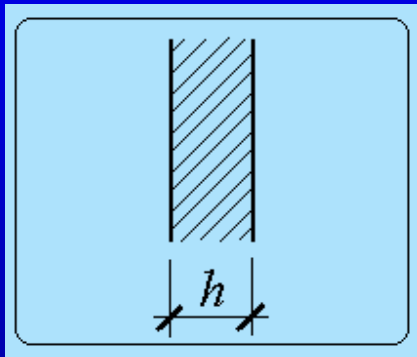
trámky  
roštu



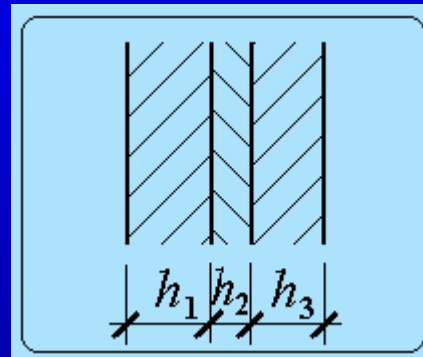
*trámky roštu nezhorší  
zvukovou izolaci je-li  
jejich rozteč > 500 mm*

# Typy konstrukcí

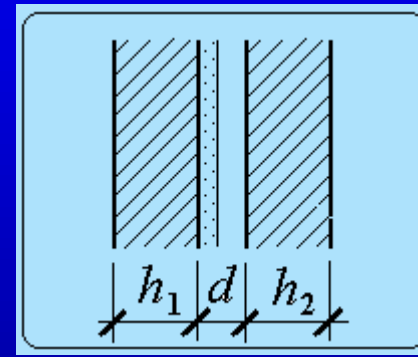
jednoduchá



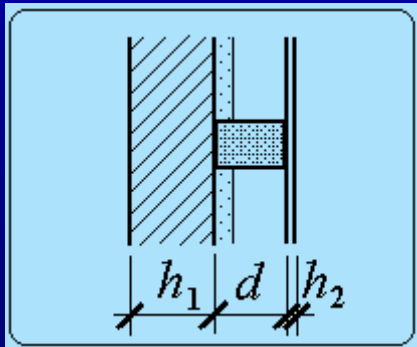
vrstvená



dvojitá



kombinovaná



složená

