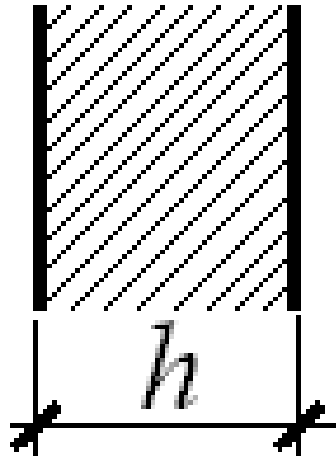
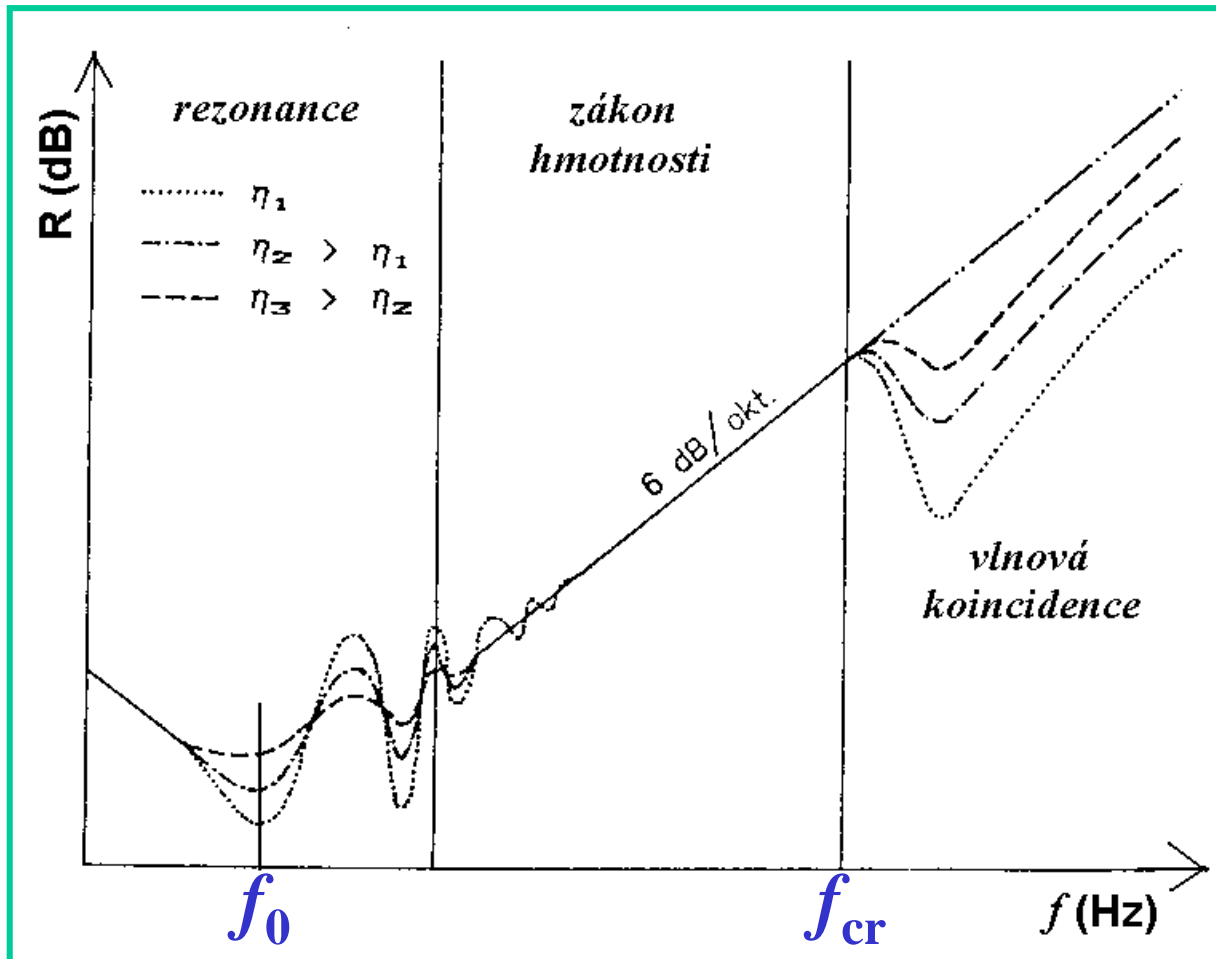


Neprůzvučnost jednoduché konstrukce

- jednovrstvé homogenní (beton, lehký beton, sádra)
- vícevrstvé o podobných mechanických vlastnostech jednotlivých vrstev (omítky, zdivo)
- jednovrstvé a vícevrstvé vylehčené dutinami (zdivo)
- vrstvené – plášťové s „nehmotným“ jádrem (sendvičové)

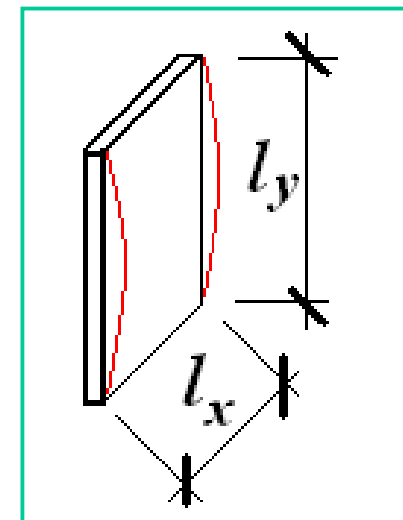


ρ (kg.m⁻³) objemová hmotnost
 c (m.s⁻¹) rychlost podélných vln
 η (-) ztrátový činitel
 h (m) tloušťka stěny

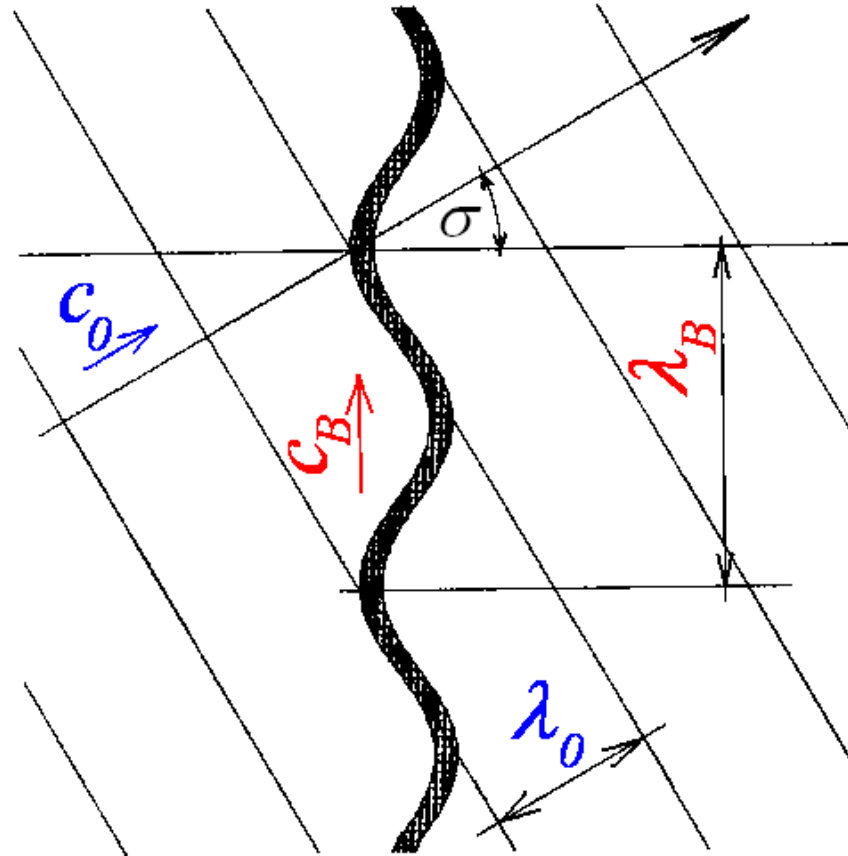


$$f_{cr} = \frac{63734}{c h}$$

$$f_0 = 0,45 c h \left(\frac{1}{l_1^2} + \frac{1}{l_2^2} \right) < 100 \text{ Hz}$$



Vlnová koincidence



c_0 = rychlost zvuku ve vzduchu (340 m/s)

c_B = rychlost ohybového vlnění (m/s)

λ_0 = vlnová délka zvuku ve vzduchu (m)

λ_B = vlnová délka ohybového vlnění (m)

σ = úhel dopadu zvukových vln

$$\frac{\lambda_0}{\sin \sigma} = \lambda_B$$

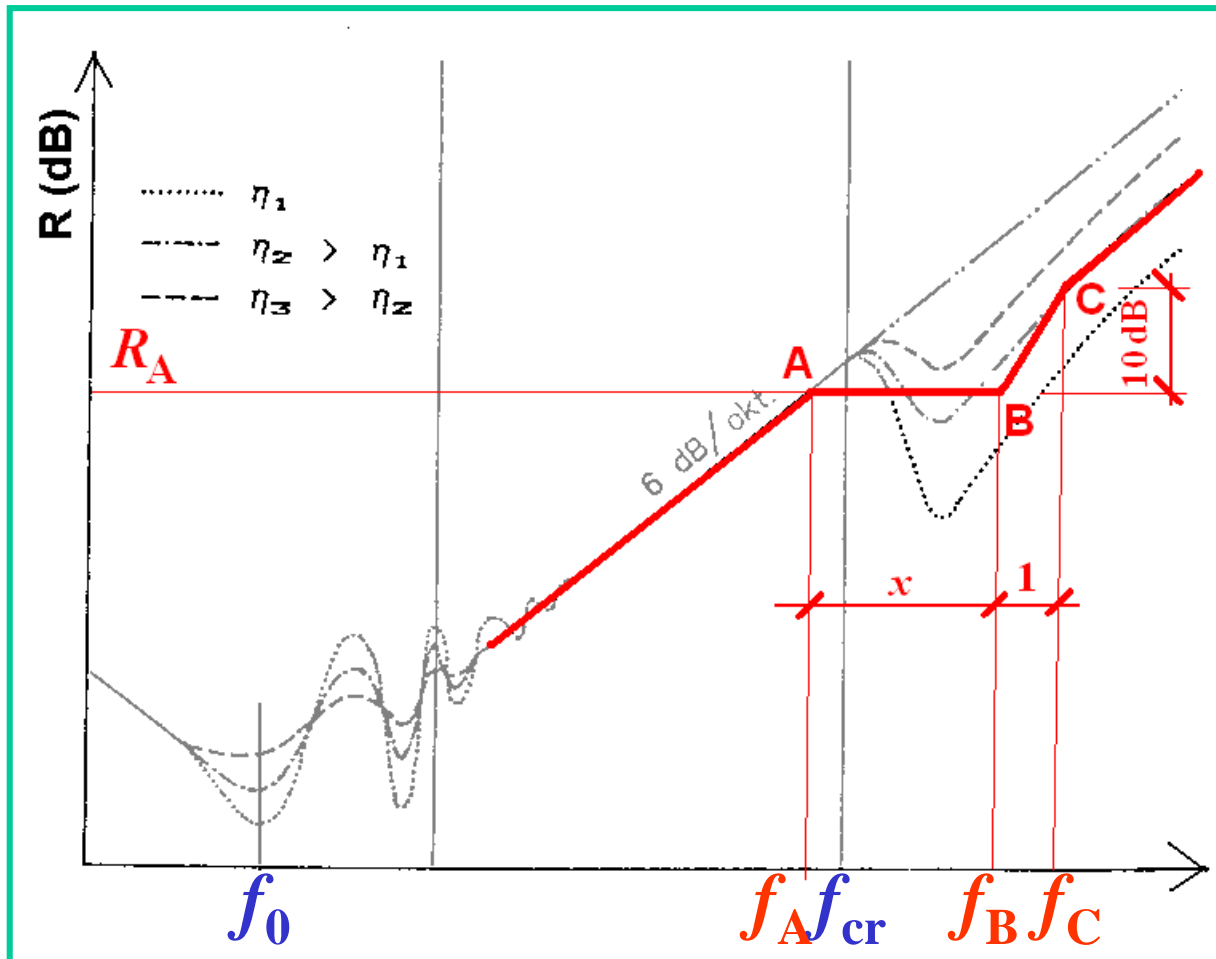
$$\sigma = \arcsin \frac{\lambda_0}{\lambda_B} = \arcsin \frac{c_0}{c_B}$$

$$c_B = \sqrt{1,8138 c h f}$$

Kritický kmitočet $\Rightarrow c_B = c_0$

$$340 = \sqrt{1,8138 c h f_{cr}}$$

$$f_{cr} = \frac{63734}{c h}$$



$$f_{cr} = \frac{63734}{c h}$$

$$f_A = 0,4 f_{cr} \eta^{0,1}$$

$$f_B = 2^x f_A$$

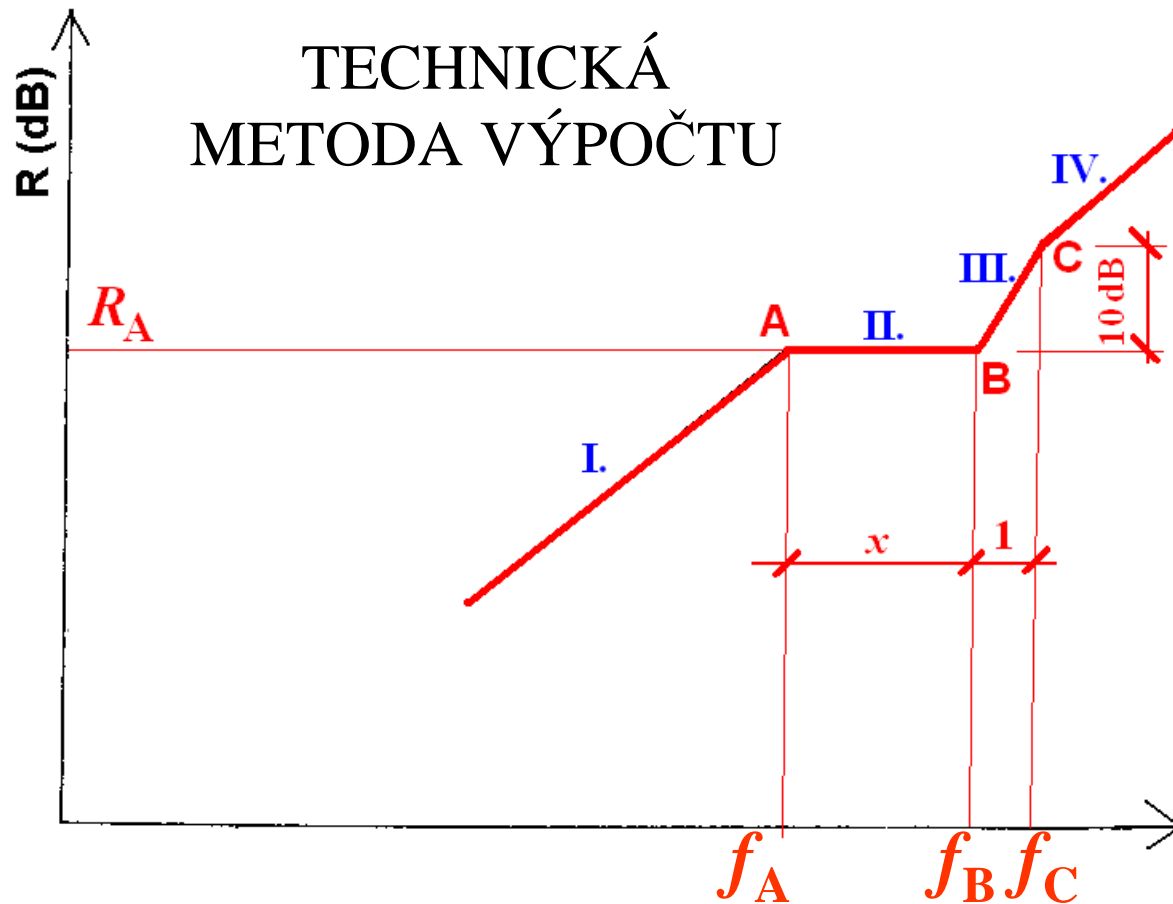
$$x = 1,33 \eta^{-0,157}$$

$$f_C = 2 f_B$$

$$R_A = 10 \log(m' f_A) - 47,5$$

$m' = \rho h$ (kg.m⁻²) plošná hmotnosť

TECHNICKÁ METODA VÝPOČTU



I. $f \leq f_A$

$$R = R_A + 20 \log \frac{f}{f_A}$$

II. $f_A \leq f \leq f_B$

$$R = R_A$$

III. $f_B \leq f \leq f_C$

$$R = R_A + \frac{100}{3} \log \frac{f}{f_A}$$

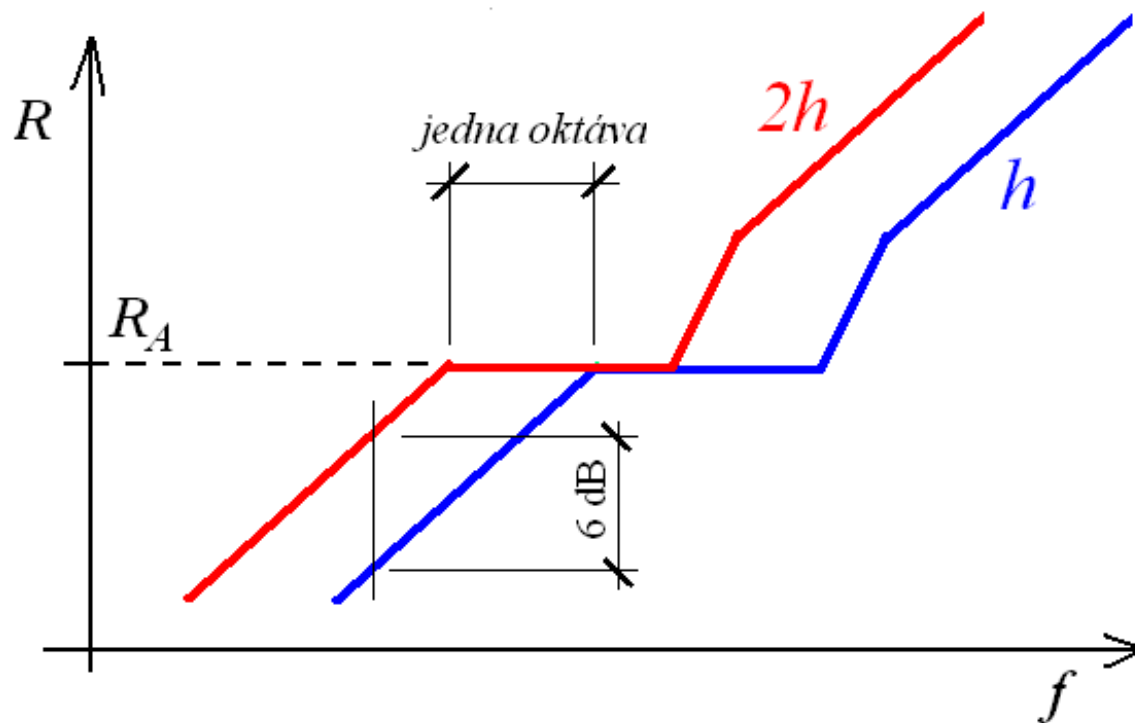
IV. $f \geq f_C$

$$R = R_A + 10 + 20 \log \frac{f}{f_C}$$

$$R_A = 10 \log(m' f_A) - 47,5$$

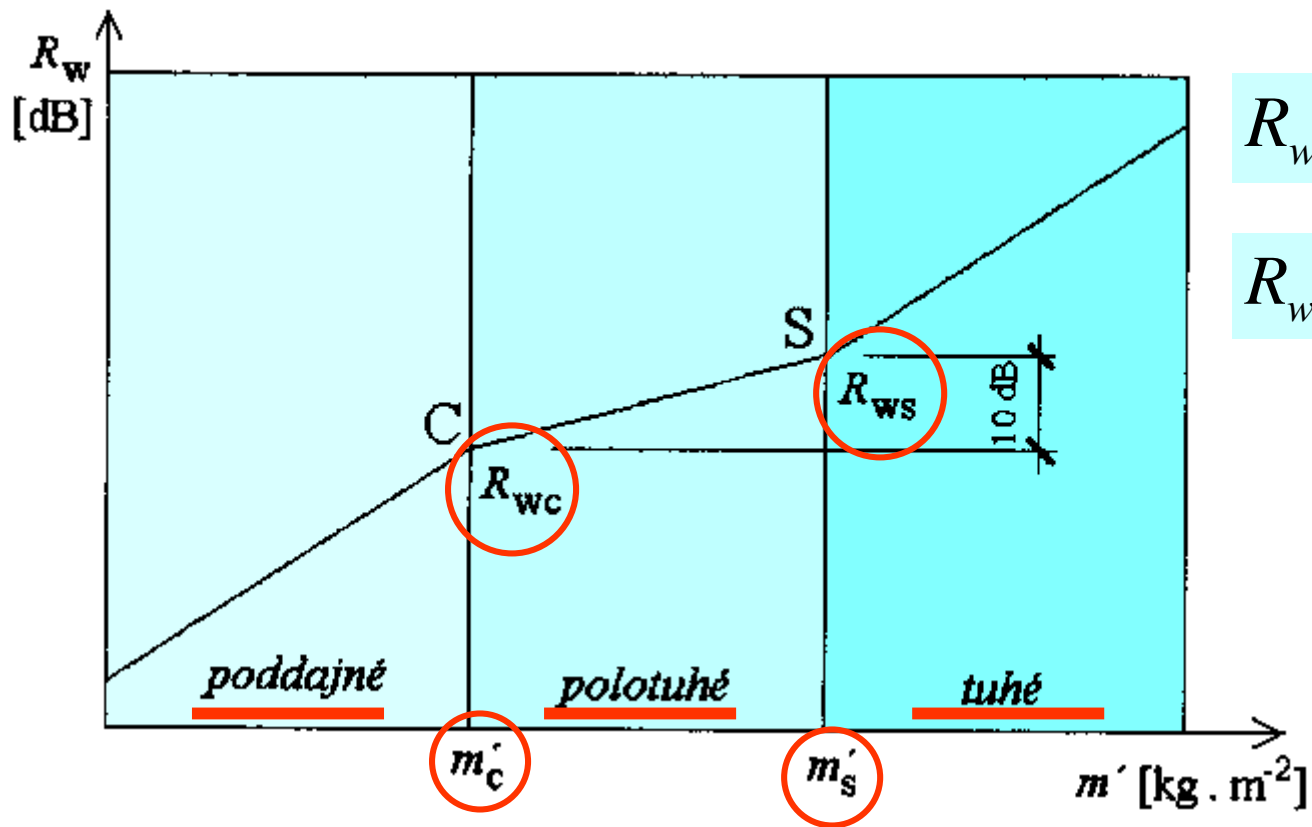
$$R_A = 10 \log(\rho h \boxed{0,4 f_{cr} \eta^{-0,157}}) - 47,5$$

$$R_A = 10 \log\left(\cancel{\rho h} \boxed{0,4 \frac{63734}{c h}} \eta^{-0,157}\right) - 47,5$$



R_A (dB) je
materiálová
konstanta

PROVOZNÍ METODA VÝPOČTU



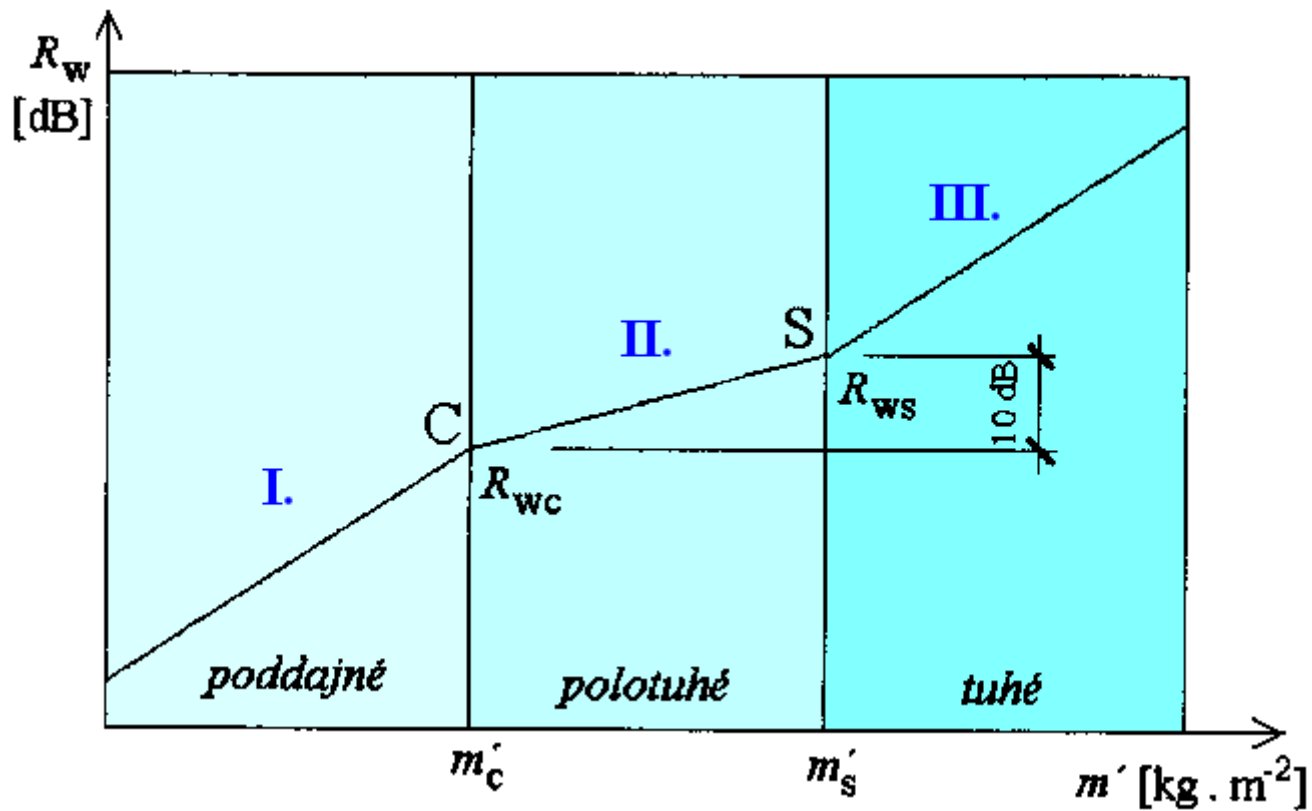
$$R_{wc} = 20 \log(m'_c) + 10$$

$$R_{ws} = R_{wc} + 10$$

$$m'_c = 25,49 \frac{\rho}{c} \eta^{0,1}$$

$$m'_s = m'_c 2^{x+1} \quad x = 1,33 \eta^{-0,157}$$

PROVOZNÍ METODA VÝPOČTU



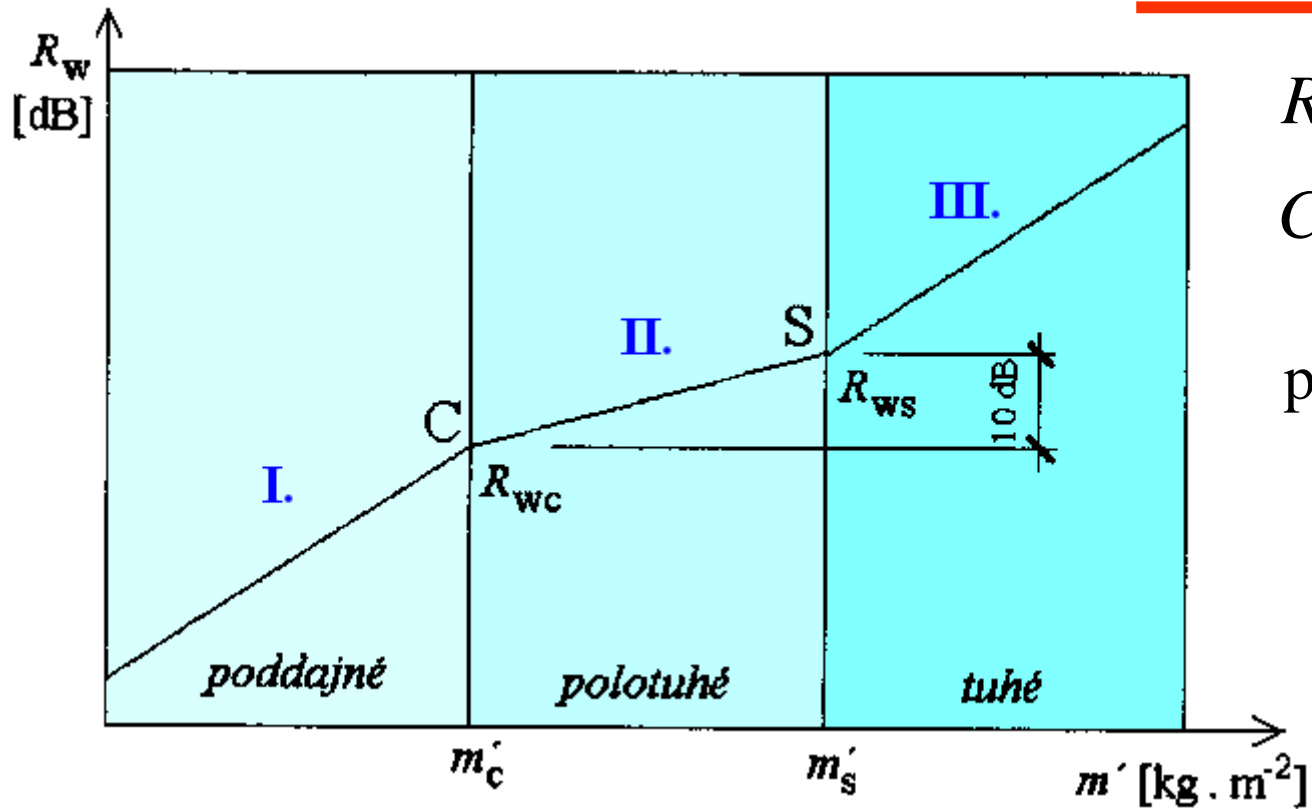
$$x = 1,33 \eta^{-0,157}$$

I. $m' < m'_c$ $R_w = 20 \log(m') + 10$

II. $m'_c < m' < m'_s$ $R_w = R_{wc} + \frac{33,22}{x+1} \log\left(\frac{m'}{m'_c}\right)$

III. $m' \geq m'_s$ $R_w = 20 \log\left(\frac{m'}{2^{x+1}}\right) + 20$

PROVOZNÍ METODA VÝPOČTU – NÁVRH TLOUŠTKY h



$$R_{wp} = R_{w,norm} + C$$

$$C = 2 \text{ až } 3 \text{ dB}$$

porovnat s R_{wc} a R_{ws}

$$\text{I. } m'_p = 10^{(R_{wp} - 10)/20}$$

$$\text{II. } m'_p = 10^{(R_{wp} - R_{wc})(x+1)\log 2/10}$$

$$\text{III. } m'_p = 2^{x+1} 10^{(R_{wp} - 20)/20}$$

$$h_p = \frac{m'_p}{\rho}$$