

Příloha č. 6 – Stavební akustika

1. Svislé dělicí konstrukce – vzduchová neprůzvučnost

Metodika výpočtu:

$$R'_w = R_w - k_1$$

Kde R'_w – vážená vzduchová neprůzvučnost [dB]

R_w – laboratorní vzduchová neprůzvučnost [dB]

k_1 – korekce pro přenos zvuku bočními cestami [dB],

u vápenopiskového zdiva 2 – 5 dB

a) Stěna mezi denní místností a technickou místností

Skladba stěny mezi denní místností a technickou místností:

1. Vápenocementová omítka, tl. 16 mm

2. Vápenopísková tvárnice KM BETA, tl. 115 mm,

Vzduchová neprůzvučnost laboratorní $R_w = 44$ dB

3. Vápenocementová omítka, tl. 16 mm

Kriteriální – legislativní požadavky:

Požadavky přebrány z české technické normy – ČSN 73 0532:2020

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v administrativních a víceúčelových budovách, úřadech a firmách.

Kanceláře a pracovny s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozní prostory.

Vzduchová neprůzvučnost $R'_{w,pož.} \geq 37$ dB

Výpočet – ověření:

KM BETA 115 $R_w = 44$ dB; $k_1 = 2$ dB

$$R'_w = R_w - k_1 = 44 - 2 = 42 \text{ dB}$$

Závěr – hodnocení:

$$R'_{w,pož.} \geq 37 \text{ dB}$$

$$R'_w = 42 \text{ dB}$$

$42 > 37$ dB **Vyhovuje**

V posudku uvažováno s korekcí 2 dB, kde s touto korekcí stěna vyhovuje požadavkům normy ČSN 73 0532:2020 na vzduchovou neprůzvučnost.

b) Stěna mezi kanceláří a chodbou

Skladba stěny mezi kanceláří a chodbou:

1. Vápenocementová omítka, tl. 16 mm
2. Vápenopísková tvárnice KM BETA, tl. 115 mm,
Vzduchová neprůzvučnost laboratorní $R_w = 44$ dB

(alternativa vápenopísková tvárnice Silka, tl. 115 mm, $R_w = 47$ dB)

3. Vápenocementová omítka, tl. 16 mm

Kriteriální – legislativní požadavky:

Požadavky přebrány z české technické normy – ČSN 73 0532:2020

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v administrativních a víceúčelových budovách, úřadech a firmách

Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků.

Vzduchová neprůzvučnost $R'_{w,pož.} \geq 42$ dB

Výpočet – ověření:

KM BETA 115 $R_w = 44$ dB; $k_1 = 2$ dB

$$R'_w = R_w - k_1 = 44 - 2 = 42 \text{ dB}$$

Závěr – hodnocení:

$$R'_{w,pož.} \geq 42 \text{ dB}$$

$$R'_w = 42 \text{ dB}$$

$$42 = 42 \text{ dB} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

V posudku uvažováno s korekcí 2 dB, kde s touto korekcí stěna vyhovuje požadavkům normy ČSN 73 0532:2020 na vzduchovou neprůzvučnost. Jako alternativa dělicí konstrukce může být využita vápenopísková akustická stěna Silka.

2. Vodorovné dělicí konstrukce – vzduchová neprůzvučnost, kročejová neprůzvučnost

Metodika výpočtu:

Vzduchová neprůzvučnost

$$R'_w = R_w - k_1 + \Delta R_w$$

Kde R'_w – vážená vzduchová neprůzvučnost skladby (strop + podlaha) [dB]

R_w – laboratorní vzduchová neprůzvučnost stropní konstrukce [dB]

k_1 – korekce pro přenos zvuku bočními cestami [dB], panely SPIROLL 3 dB

ΔR_w – zlepšení vážené neprůzvučnosti přidavnými vrstvami podlahy [dB]

Kročejová neprůzvučnost

$$L'_{n,w} = L_{nw} + k_2 - \Delta L_w$$

Kde $L'_{n,w}$ – vážená hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

L_{nw} – vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

k_2 – korekce pro přenos zvuku bočními cestami [dB], panely SPIROLL 2 dB

ΔL_w – vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku vlivem plovoucí podlahy [dB]

Strop mezi denními místnostmi

Skladba stropu mezi denními místnostmi

1. Keramická dlažba, tl. 9 mm

2. Lepidlo, tl. 6 mm

3. Betonová mazanina, tl. 55 mm, objemová hmotnost 2100 kg.m^{-3}

Plošná hmotnost $m'_2 = 2100 \cdot 0,064 = 134,4 \text{ kg.m}^{-2}$

4. PE folie, tl. 0,2 mm

5. Kročejová izolace ISOVER T-P, tl. 40 mm

Dynamická tuhost $s' = 20,8 \text{ MN.m}^{-3}$

7. Vyrovnávací a instalační vrstva z lehčeného betonu, tl. 70 mm

8. Stropní panely Spiroll, tl. 250 mm,

Plošná hmotnost $m'_1 = 331 \text{ kg.m}^{-2}$

Vzduchová neprůzvučnost laboratorní $R_w = 53 \text{ dB}$

Vážená normalizovaná hladina kročejového zvuku $L_{nw} = 83 \text{ dB}$

Kriteriální – legislativní požadavky:

Požadavky přebrány z české technické normy – ČSN 73 0532:2020

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v administrativních a víceúčelových budovách, úřadech a firmách.

Kanceláře a pracovny s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozní prostory.

Vzduchová neprůzvučnost $R'_{w,pož.} \geq 52$ dB

Kročejová neprůzvučnost $L'_{n,w,pož.} \leq 58$ dB

Výpočet – ověření:

Vzduchová neprůzvučnost

Panely SPIROLL $m'_1 = 331 \text{ kg.m}^{-2}$

$R_w = 53$ dB; $k_1 = 3$ dB

Betonová mazanina $m'_2 = 134,4 \text{ kg.m}^{-2}$

Rezonantní kmitočet systému

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} = 160 \cdot \sqrt{20,8 \cdot \left(\frac{1}{331} + \frac{1}{134,4} \right)} = 74,64 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \lg(f_0) - R_w / 2 = 74,4 - 20 \lg(74,64) - 53 / 2 = 10,4 \text{ dB}$$

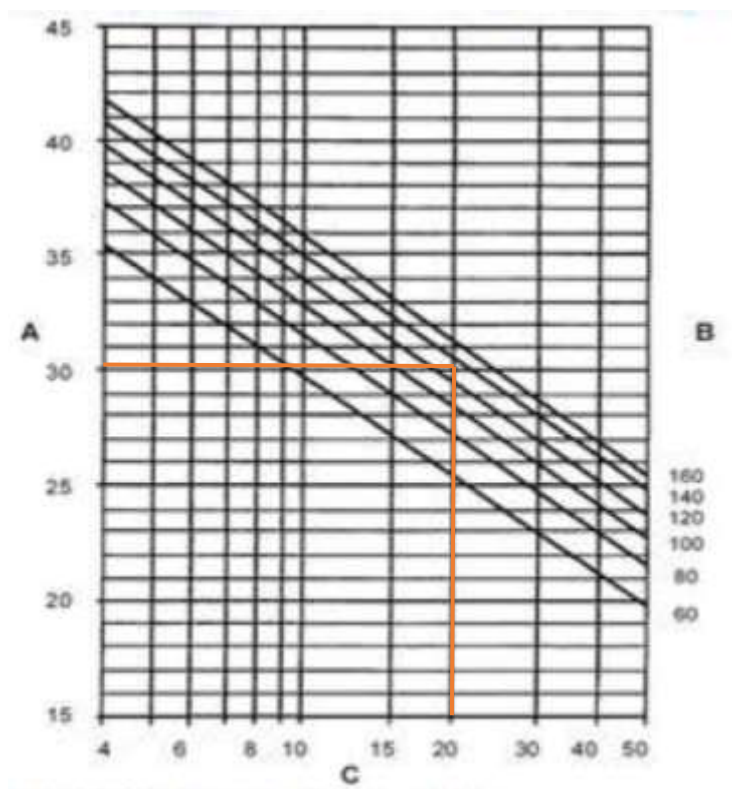
$$R'_w = R_w - k_1 + \Delta R_w = 53 - 3 + 10,4 = 60,4 \text{ dB}$$

Kročejová neprůzvučnost

Panely SPIROLL $L_{nw} = 83$ dB; $k_2 = 2$ dB

Betonová mazanina $m' = 134,4 \text{ kg.m}^{-2}$

Kročejová izolace $s' = 20,8 \text{ MN.m}^{-3}$



$$\Delta L_w = 30,2 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = L_{nw} + k_2 - \Delta L_w = 83 + 2 - 30,2 = 54,8 \text{ dB}$$

Závěr – hodnocení:

Vzduchová neprůzvučnost

$$R'_{w,pož.} \geq 52 \text{ dB}$$

$$R'_w = 60,4 \text{ dB}$$

$$60,4 > 52 \text{ dB} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Konstrukce stropu s podlahou vyhovují požadavku normy ČSN 73 0532:2020 na vzduchovou neprůzvučnost.

Kročejová neprůzvučnost

$$L'_{n,w,pož.} \leq 58 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 54,8 \text{ dB}$$

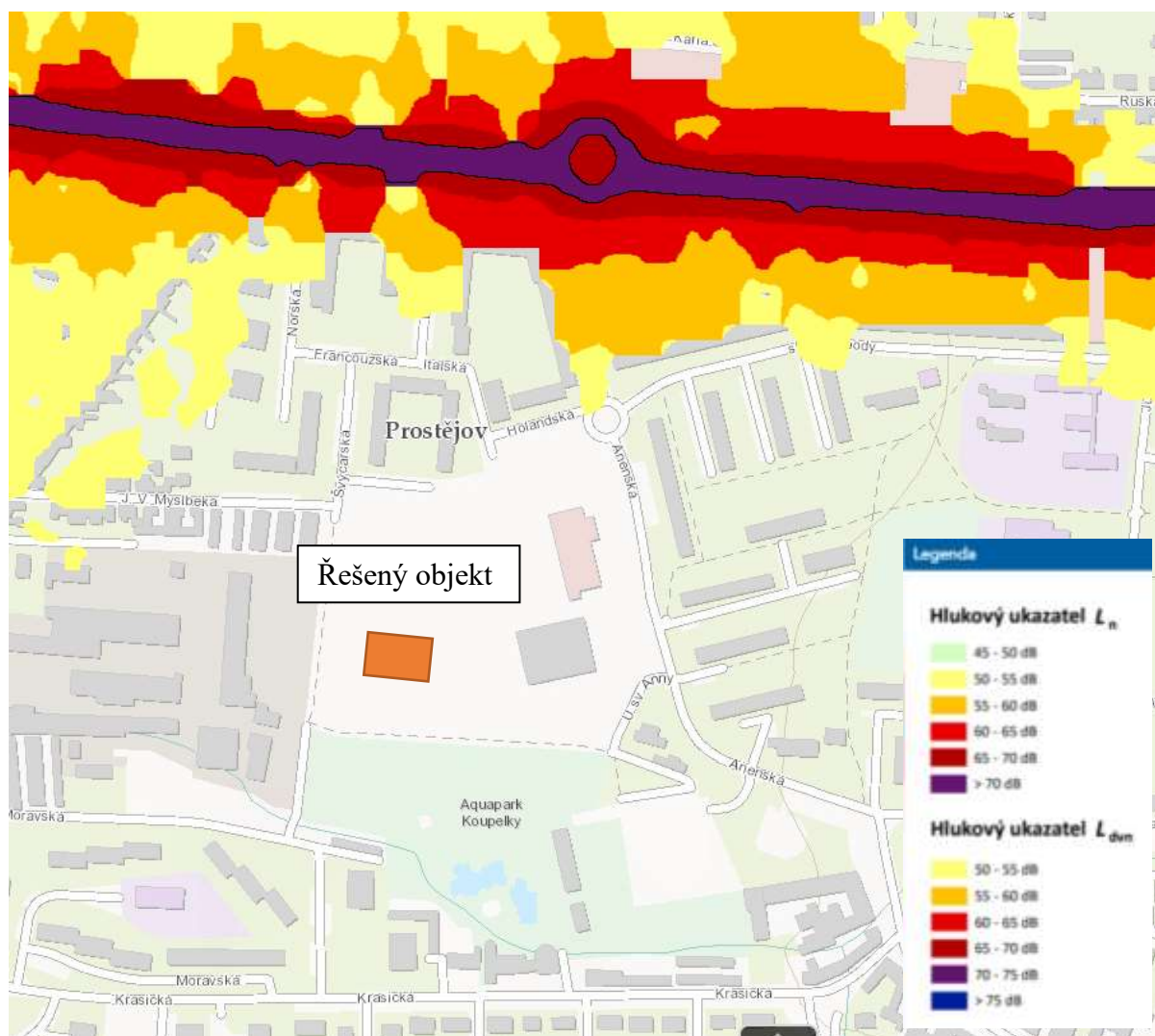
$$54,8 < 58 \text{ dB} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Konstrukce stropu s podlahou vyhovují požadavku normy ČSN 73 0532:2020 na kročejovou neprůzvučnost.

3. Zvuková izolace obvodového pláště

Schéma řešené situace:

Hluková mapa ulice Plumlovská ve městě Prostějov.

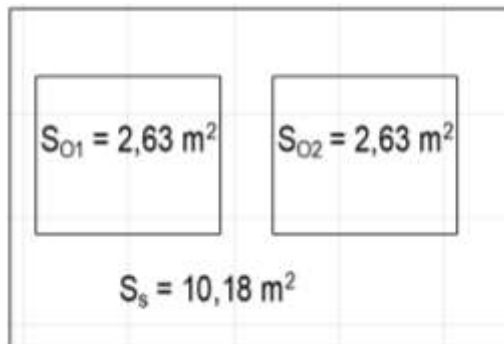


Odhad $L_{A,eq,2m} = 45$ dB

Posouzení kanceláře

Druh chráněného vnitřního prostoru – společenské a jednací místnosti, kanceláře a pracovny

Pohled z místnosti na posuzovanou stěnu, celková plocha stěny $S = 15,44 \text{ m}^2$



Metodika výpočtu:

Dílčí poměr ploch [-]

$$p_i = S_i/S$$

kde S – celková plocha složené stěny [m^2]

S_i – dílčí plocha složené stěny [m^2]

Celková vážená neprůzvučnost složené stěny obvodového pláště [dB]

$$R_w = -10 \log \sum p_i 10^{-0,1 R_{wi}}$$

kde p_i – dílčí poměry ploch [-]

R_{wi} – dílčí vážené neprůzvučnosti [dB]

Vlastnosti konstrukcí:

Obvodová stěna

Vápenopískové tvárnice KM BETA v tl. 240 mm – $R_{ws} = 50 \text{ dB}$

Výplně otvorů

Hliníková okna EU, zasklení tepelněizolační trojsklo – $R_{wo} = 35 \text{ dB}$

Kriteriální – legislativní požadavky:

Požadavky přebrány z české technické normy – ČSN 73 0532:2020

Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov.

Společenské a jednací místnosti, kanceláře a pracovny.

$$L_{A,eq,2m} \leq 50 \text{ dB}$$

$$R'_{w,pož} = 30 \text{ dB}$$

$$R_{w,pož} = R'_{w,pož} + 2 = 30 + 2 = 32 \text{ dB}$$

Výpočet – ověření:

$$\text{Celková plocha } S = 15,44 \text{ m}^2$$

$$\text{Plocha oken } S_o = 5,26 \text{ m}^2 - p_o = S_o/S = 5,26/15,44 = 0,34$$

$$\text{Plocha stěny } S_s = 10,18 \text{ m}^2 - p_s = S_s/S = 10,18/15,44 = 0,66$$

$$\text{Neprůzvučnost oken } R_{wo} = 35 \text{ dB}$$

$$\text{Neprůzvučnost stěny obvodové } R_{ws} = 50 \text{ dB}$$

$$R_w = -10 \log \sum p_i 10^{-0,1 R_{wi}} = -10 \log [(0,34 \cdot 10^{-0,1 \cdot 35}) + (0,66 \cdot 10^{-0,1 \cdot 50})] = 39,4 \text{ dB}$$

Závěr – hodnocení:

$$R_w \geq R_{w,pož}$$

$$R_{w,pož} = 32 \text{ dB}$$

$$R_w = 39,4 \text{ dB}$$

$$39,4 > 32 \text{ dB} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Obvodová stěna kanceláře vyhovuje požadavkům normy ČSN 73 0532:2020 na zvukovou izolaci obvodového pláště budovy. Ve výpočtu nebylo uvažováno zateplení objektu.