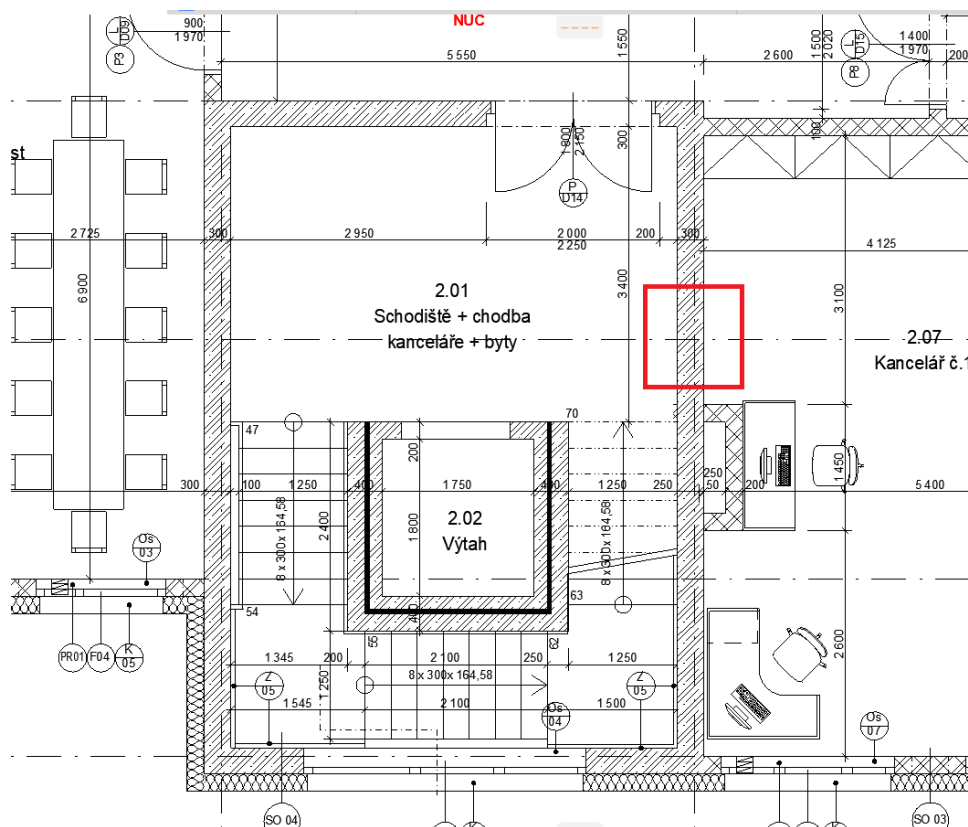


P6 - POSOUZENÍ OBJEKTU Z HLEDISKA AKUSTIKY – NEPRŮZVUČNOST STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Kritickým místem je nosná zeď mezi schodištěm a kanceláří. Budu posuzovat stěnu a stropní konstrukci

Výsek půdorysu:



Skladba konstrukcí:

Vnitřní stěna:

2x malířský nátěr

štuková omítka – tl. 3 mm

ŽB nosná kce – tl. 300 mm

štuková omítka – tl. 3 mm

2x malířský nátěr

Strop:

Heterogenní vinylová podlaha - tl. 2 mm

Disperzní lepidlo na vinyl – tl. 1 mm

Samonivelační hmota - tl. 4 mm

Litý cementový potěr – tl. 50 mm

Tuhé desky z elastifik. polystyrenu – tl. 30mm

ŽB stropní kce - tl. 250mm

VÝPOČET – POSOUZENÍKorekce:

- 1) Vzduchová neprůzvučnost k_1
 - Stěna – $k_1 = 2$ dB – jedná se o monolitickou ŽB kci
 - Strop – $k_1 = 2$ dB – jedná se o monolitickou ŽB kci
- 2) Kročejová neprůzvučnost k_2
 - Strop – $k_2 = 1$ dB – jedná se o monolitickou ŽB kci

Vzduchová neprůzvučnost monolitických prvků

$$R_w = \left[37,5 \log \frac{m'}{m_0} \right] - 42$$

Monolitická vnitřní stěna:

MATERIÁL	d (m)	ρ (kg/m ³)	m' (kg/m ²)
štuková omítka	0,003	1900	5,7
ŽB konstrukce	0,3	2500	750
štuková omítka	0,003	1900	5,7
$\Sigma m' \text{ [kg/m}^2\text{]}$	<u>761,4 kg/m²</u>		

$$R_w = \left[37,5 \log \frac{m'}{m_0} \right] - 42 = [37,5 \log 761,4] - 42 = (37,5 \times 2,882) - 42 = 66,06 \text{ dB} \doteq 66 \text{ dB}$$

korekce:

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$R'_w = 66 - 2$$

$$R'_w = 64 \text{ dB}$$

Posouzení s normou:

$$R'_w \geq R'_{w,pož}$$

$$64 \text{ dB} \geq 50 \text{ dB} \quad \dots \text{vyhovuje}$$

Požadovaná minimální hodnota dle ČSN 73 0532/2020 na zvukovou izolaci na stěny – kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem je 50 dB. Navržená konstrukce vyhovuje.

Mezibytová přička**VÝPOČET – POSOUZENÍ**Korekce:

- 3) Vzduchová neprůzvučnost k_1
 - Stěna – $k_1 = 3$ dB – jedná se o zděnou pórobetonovou kci

Vzduchová neprůzvučnost monolitických prvků

$$R_w = \left[37,5 \log \frac{m'}{m_0} \right] - 42$$

Zděná vnitřní stěna:

MATERIÁL	d (m)	$\rho(\text{kg/m}^3)$	$m' (\text{kg/m}^2)$
Tenkovrstvá váp. stěrka	0,003	1200	3,6
jádrová omítka	0,012	1750	21
Pórobetonová příčka	0,2	75	90
jádrová omítka	0,012	1750	21
Tenkovrstvá váp. stěrka	0,003	1200	3,6
$\Sigma m' [\text{kg/m}^2]$	<u>139,2 kg/m²</u>		

$$R_w = \left[37,5 \log \frac{m'}{m_0} \right] - 42 = [37,5 \log 139,2] - 42 = (37,5 \times 2,144) - 42 = 38,386 \text{ dB} \doteq 38 \text{ dB}$$

korekce:

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$R'_w = 38 - 3$$

$$R'_w = 35 \text{ dB}$$

Posouzení s normou:

$$R'_w \geq R'_{w,pož}$$

$$35 \text{ dB} < 53 \text{ dB} \quad \dots \text{ nevyhoví, je nutné navrhnout akustickou předstěnu}$$

Vzduchová neprůzvučnost předstěny f_0

Vzduchová neprůzvučnost navržené stěny nám nevyhověla, provedu výpočet předstěny.

Navrhuji předstěnu, která bude tvořena ze sádrokartonu s odsazením 100 mm - viz výpočet. Plošná hmotnost stěny z pórobetonu včetně omítek je 139,2 kg/m²

Plošná hmotnost předstěny ze sádrokartonu je dle výrobce 12 kg/m² (viz. technické listy výrobce).

$$f_0 = 160 \times \sqrt{\frac{0,111}{d} \times \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} = 160 \times \sqrt{\frac{0,111}{0,1} \times \left(\frac{1}{139,2} + \frac{1}{12} \right)} = 50,716 \text{ Hz} \doteq 51 \text{ Hz}$$

$$d_{\min} \geq 0,73 \times \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right) \geq 0,73 \times \left(\frac{1}{139,2} + \frac{1}{12} \right) \geq 0,066 \text{ m}$$

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \log(f_0) - \frac{R_w}{2} = 74,4 - 20 \log(51) - \frac{35}{2} = 22,75 \text{ dB}$$

Předstěna zlepší vzduchovou neprůzvučnost o 22,25 dB.

Posouzení s normou:

$$R'_w \geq R'_{w,pož}$$

$$36 + 22,75 \text{ dB} \geq 53 \text{ dB}$$

$$58,75 \text{ dB} \geq 53 \text{ dB} \quad \dots \text{ vyhoví}$$

Požadovaná minimální hodnota dle ČSN 73 0532/2020 na zvukovou izolaci na stěny – mezi bytová příčka vyžadující ochranu před hlukem je 53 dB. Navržená konstrukce vyhovuje.

Monolitický strop:

MATERIÁL	d (m)	$\rho(\text{kg/m}^3)$	$m' (\text{kg/m}^2)$
ŽB konstrukce	0,25	2500	625
$m' [\text{kg/m}^2]$	<u>625 kg/m²</u>		

$$R_w = \left[37,5 \log \frac{m'}{m_0} \right] - 42 = [37,5 \log 625] - 42 = (37,5 \times 2,796) - 42 = 62,85 \text{ dB} \doteq 63 \text{ dB}$$

Korekce:

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$R'_w = 63 - 2$$

$$R'_w = 61 \text{ dB}$$

Posouzení s normou:

$$R'_w \geq R'_{w,pož}$$

$$61 \text{ dB} \geq 52 \text{ dB} \quad \dots \text{vyhovuje}$$

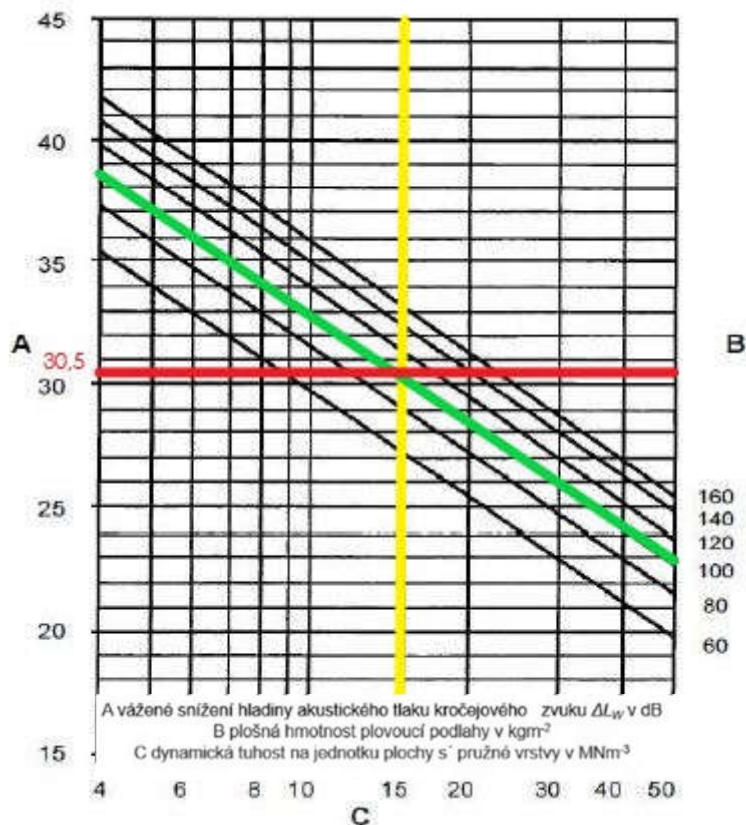
Požadovaná minimální hodnota dle ČSN 73 0532/2020 na zvukovou izolaci na stěny – kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem je 52 dB. Navržená konstrukce vyhovuje.

Kročejová neprůzvučnost stropní konstrukce:

Hodnocená stropní konstrukce mezi podlažími je ŽB monolitická ($\rho=25 \text{ kN/m}^3$).

Tloušťka desky je 250 mm.

Skladba směrem od posuzované místnosti je následující: ŽB deska (250 mm), kročejová izolace (30 mm, třída dynamické tuhosti izolace 15 MN/m^3), litý cementový potěr (50 mm; 19 kN/m^3 ; 95 kg/m^2), samonivelační hmota 4 mm, disperzní lepidlo (1mm), vinyl (2 mm).



= 30,5 dB

Monolitický strop:

MATERIÁL	d (m)	$\rho(\text{kg/m}^3)$	$m' (\text{kg/m}^2)$
vinyl	0,002	-	7,7
Vyrovnávací stěrka	0,004	1850	7,4
Litý cementový potěr	0,050	2100	105
Desky elastif. polystyrenu	0,030	30	0,9
ŽB konstrukce	0,250	2500	625
$m' [\text{kg/m}^2]$	<u>746 kg/m²</u>		

$$L_{nw,eq} = 164 - 35 \times \log \frac{m'}{1 \times kg \times m^{-2}} = 164 - 35 \times \log 746 = 63,454 \text{ dB}$$

$$L'_{nw} = L_{nw,eq} - \Delta L_w + k_2 = 63,454 - 30,5 + 1 = 33,95 \text{ dB} \doteq 34 \text{ dB}$$

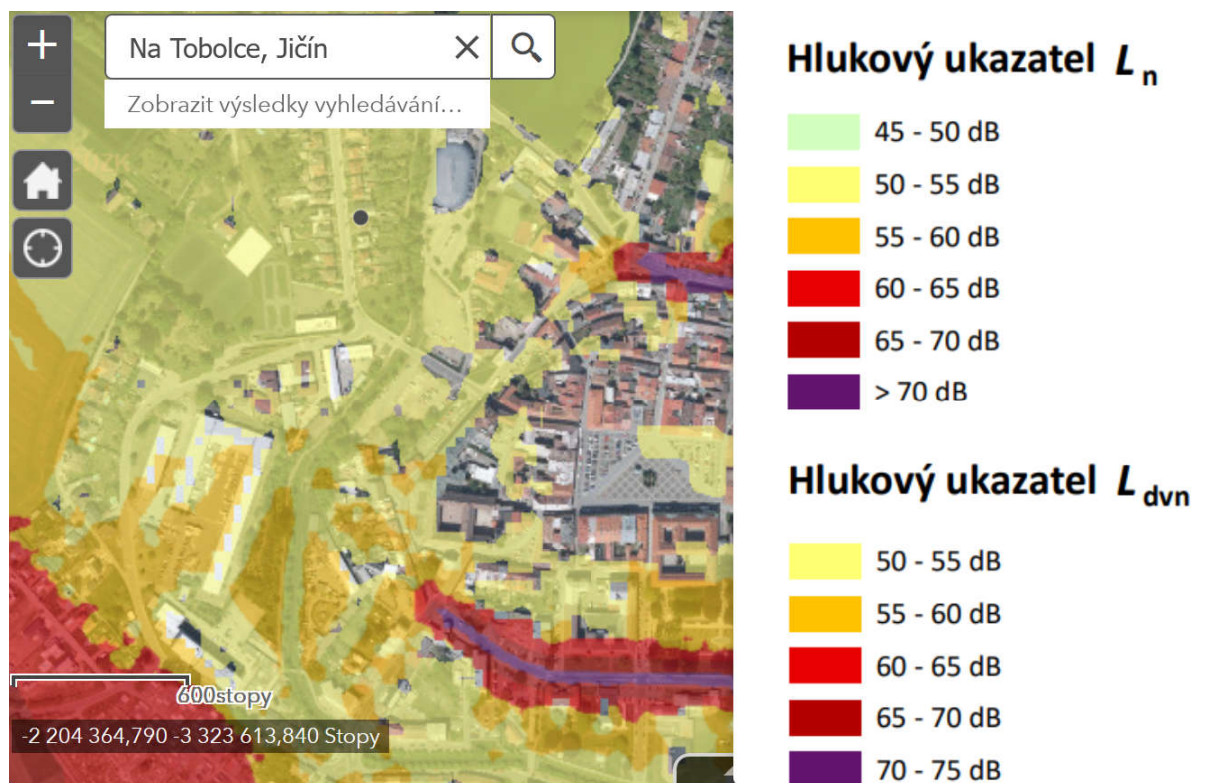
Ekvivalentní vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku je 34 dB. Požadovaná maximální hodnota dle ČSN 73 0532/2020 pro kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem je 52 dB. Navržená konstrukce vyhovuje.

Požadavky z normy ČSN 73 0532/2020 pro administrativní budovy:

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	R_w dB
Administrativní a víceúčelové budovy, úřady a firmy – kanceláře a pracovny, relaxační místnosti					
1	Kanceláře a pracovny s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozní prostory	≥ 52	≤ 58	≥ 37	$\geq 27^a$
2	Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků ^b	≥ 52	≤ 58	≥ 42	$\geq 27^a$
3	Kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem ^b	≥ 52	≤ 58	≥ 50	$\geq 35^a$

^a Platí pro vstupní dveře do chráněného prostoru. Požadavek neplatí pro velkoprostorové kanceláře (open-office), kde je ochrana před hlukem řešena jiným způsobem.

^b Požadavky platí rovněž mezi pracovnami a přilehlými chodbami nebo jinými provozními prostory.

Hluková studie – r. 2017**HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU $L_{A,eq,2m}^b = 50 - 55$ dB**

Požadavky na zvukoizolační vlastnosti dle ČSN 73 0532/2020 pro společenské a jednací místnosti, kanceláře a pracovní se musí pohybovat do: $R'_w{}^3 = \min 30$ dB.

Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A po dobu užívání ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm, $L_{A,eq,2m}^b$, v dB						
	do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70	od 71 do 75	od 76 do 80
Lékařské vyšetřovny, ordinace, operační sály	30	30	33	38	43	48	53 ^c
Přednáškové síně, učebny, pobytové místnosti škol, jeslí, MŠ	30	30	30	30	33	38	43 ^c
Společenské a jednací místnosti, kanceláře a pracovní	30	30	30	30	33	38	43 ^c

^a Jednočíselné vážené veličiny podle ČSN EN ISO 717-1, stanovené z veličin v třetinooktávových pásmech definovaných v ČSN EN ISO 16283-3.

^b Ekvivalentní hladina akustického tlaku A určená 2 m před obvodovým a střešním pláštěm včetně odrazu zvuku od fasády, zaokrouhlená na celé číslo³⁾ a s přihlédnutím k 10.4.1 ČSN EN ISO 16283-3 a příloze B5 ČSN ISO 1996-2. Požadavky se vztahují na celý obvodový a střešní plášť i s výplněmi otvorů u chráněných místností.

^c Vysoké hodnoty požadavků jsou obtížně dosažitelné a v nové výstavbě by se již uvedené hlukové situace neměly vyskytovat.

ZÁVĚR:

Všechny konstrukce splňují požadavky normy ČSN 73 0532/2020 a z hlediska akustiky byla provedena jejich úprava.

Vypočtené hodnoty slouží pouze jako orientační. Pro přesné určení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti je třeba provést měření hluku po realizaci objektu.