

Rekonstrukce vzduchotechniky bytový dům, nám. Svobody 728/1 Praha 6

Hluk venkovní jednotky klimatizace



21. září 2022

zpráva číslo 436-SHR-22

Zadání

Na objednávku pana Ing. Filipa Nehonského je posouzen hluk jednotky venkovní jednotky klimatizace pro vzduchotechniku bytového domu na nám. Svobody 728/1 Praha 6. Studie je součástí dokumentace pro stavební řízení.

Podklady

1. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění nařízení vlády 217/2016 Sb.
2. Rekonstrukce vzduchotechniky bytového domu, nám. Svobody 728/1 Praha 6 (Ing. Filip Nehonský, 09/2022)
3. chladicí jednotka Fläkt FGAC2040AD2.SL, podklady výrobce (09/2022)

Požadované hodnoty

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 272/2016 Sb. je hygienický limit v chráněných venkovních prostorech ostatních staveb a v chráněných ostatních venkovních prostorech stanovena základní hladinou $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí podle přílohy 3 k uvedenému nařízení. Hluk ze stacionárních zdrojů je v denní době hodnocen po dobu osmi nejhluchnějších hodin, v noci po dobu jedné hodiny, tj. hygienický limit hluku ve dne je $L_{Aeq,8h} = 50$ dB, v noci $L_{Aeq,1h} = 40$ dB. Při výskytu výrazných tónových složek nebo výrazném informačním charakteru hluku (řeč, hudba) se uplatňuje další korekce -5 dB.

Popis

Podle projektu bude pro klimatizaci vzduchotechniky venkovní jednotka Fläkt FGAC2030AD2.SL, 767.103,22 767.103,22 ($L_{wA} = 79$ dB). Jednotka nahradí nyní používanou jednotku Güntner GFH 090. Umístění venkovní jednotky na střeše objektu náměstí Svobody 1 je na obrázku 1.



Obrázek 1: Poloha venkovní jednotky TČ a okolí

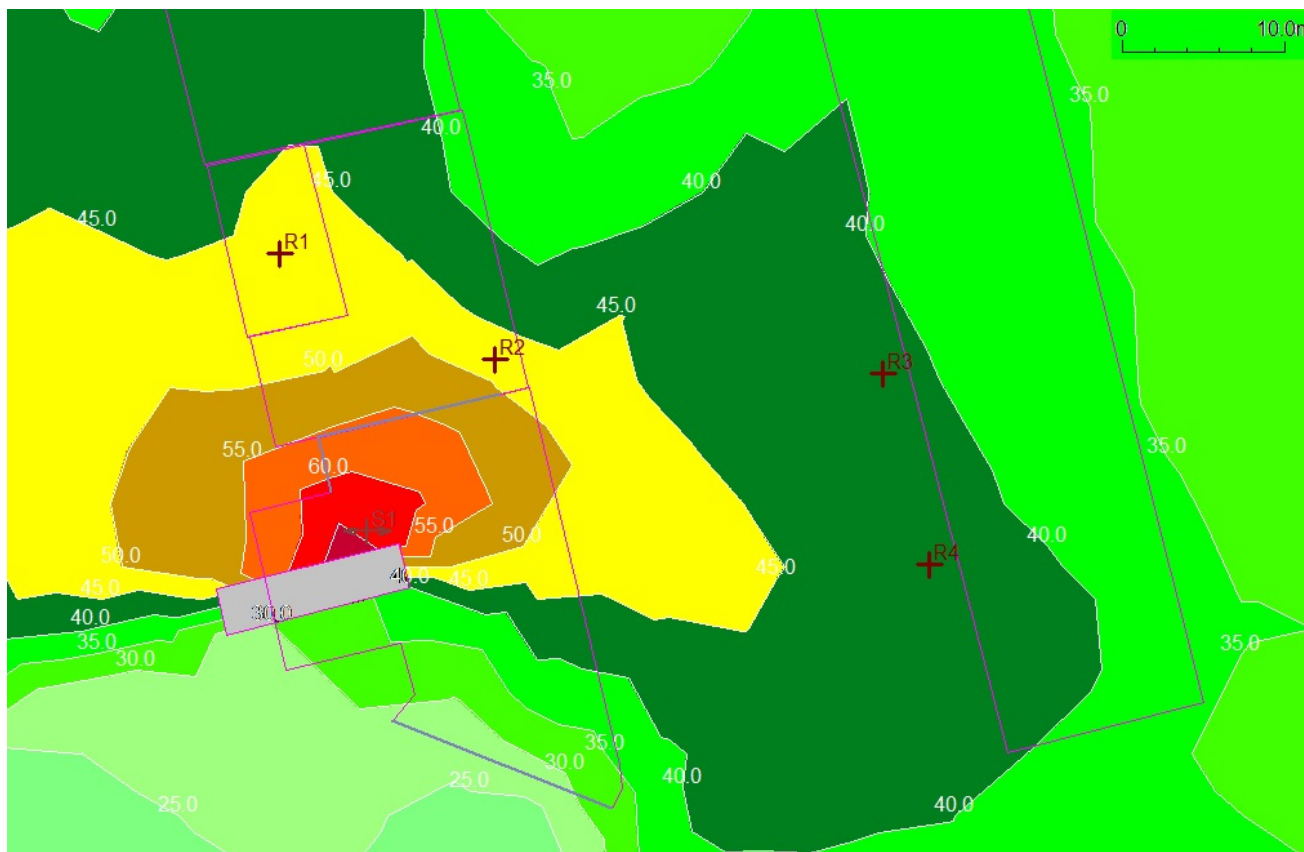
Ochrana před hlukem ve venkovním prostoru

Výsledky výpočtu hluku za provozu venkovní jednotky na plný výkon jsou v následující tabulce I a v obrázku 2. Body výpočtu R1, R2 jsou na terase směrem do dvora a nad střešním oknem domu Terronská 3, body R3 a R4 před fasádou domu Terronská 2.

Tabulka I

Hluk vyvolaný provozem tepelných čerpadel a klimatizace na plný výkon

	R1	R2	R3	R4
4NP	42,7	Střešní okno 5. NP	36,1	37,0
5NP	Terasa 4. NP	42,8	39,0	39,8



Obrázek 2: Hluk vyvolaný provozem venkovní jednotky nad střechou domu

Ochrana před hlukem ve vnitřním prostoru

Jednotka bude umístěna na střeše s touto skladbou:

- | | |
|---|--------|
| - pochozí dlažba na stavitelných podložkách | 40 mm |
| - PVC fólie + geotextilie | 4,5 mm |
| - XPS deska | 80 mm |
| - Spádový pěnobeton | 90 mm |
| - Asfaltový pás | 4 mm |
| - Železobetonová deska | 50 mm |
| - Dutina | 330 mm |
| - Železobetonová deska + omítka | 50 mm |

Podle výpočtu v příloze je neprůzvučnost této stropní konstrukce

$$R_w = 55 (-1;-3) \text{ dB,}$$

$$L_{nw} = 41 \text{ dB.}$$

Při deklarovaných parametrech jednotky jsou tyto hodnoty dostatečné pro ochranu bytu pod střechou.

MITHRA version 4.1 01 db MVI technoogies group

K výpočtům hluku byl použit predikční program MITHRA (verze 4.1, licenční číslo 29116). Program je založen na algoritmu rychlého vyhledávání cest šíření zvuku mezi zdrojem zvuku a místem příjmu v třírozměrném urbanistickém prostředí metodou „inverse ray tracing“. Cesty šíření zvuku jsou reprezentovány zvukovými paprsky modelujícími přímý zvuk, ohyb zvuku a odraz zvuku od země nebo vertikálních ploch. Použitý algoritmus umožňuje respektování výškového profilu terénu a směrové charakteristiky zdroje zvuku. Při výpočtu hladin akustického tlaku je respektována sférická divergence, pohlcování zvuku při šíření ve vzduchu, pohlcování zvuku při šíření nad pohltivým povrchem a odraz a ohyb zvuku.

Program Mithra používá pro výpočet hluku ze silniční dopravy metodiku NMPB, která je evropskou směrnicí pro hodnocení a snižování hluku v životním prostředí (*Directive of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the Assessment and Management of Environmental Noise*) doporučena pro výpočet hluku ze silniční dopravy.

Na základě porovnávacích měření uvedených v dokumentaci programu MITHRA je přesnost výpočtu (algoritmu) v pásmu ± 1 dB.

Závěr

Podle dodaných podkladů nezpůsobí provoz venkovní jednotky Fläkt FGAC2040AD2.SL umístěné na střeše domu náměstí Svobody 1, Praha 6 na plný výkon v okolí hluk, který by překročil hygienický limit platný pro venkovní chráněný prostor v denní době. V noční době může jednotka pracovat výhradně se sníženým výkonem (hladina akustického výkonu jednotky musí být nižší o 4 dB) aby nebyl překročen hygienický limit pro chráněný venkovní prostor staveb pro noční dobu.

Výše popsaná střešní konstrukce je dostatečná pro ochranu bytu pod střechou.



V Praze dne 21. září 2022

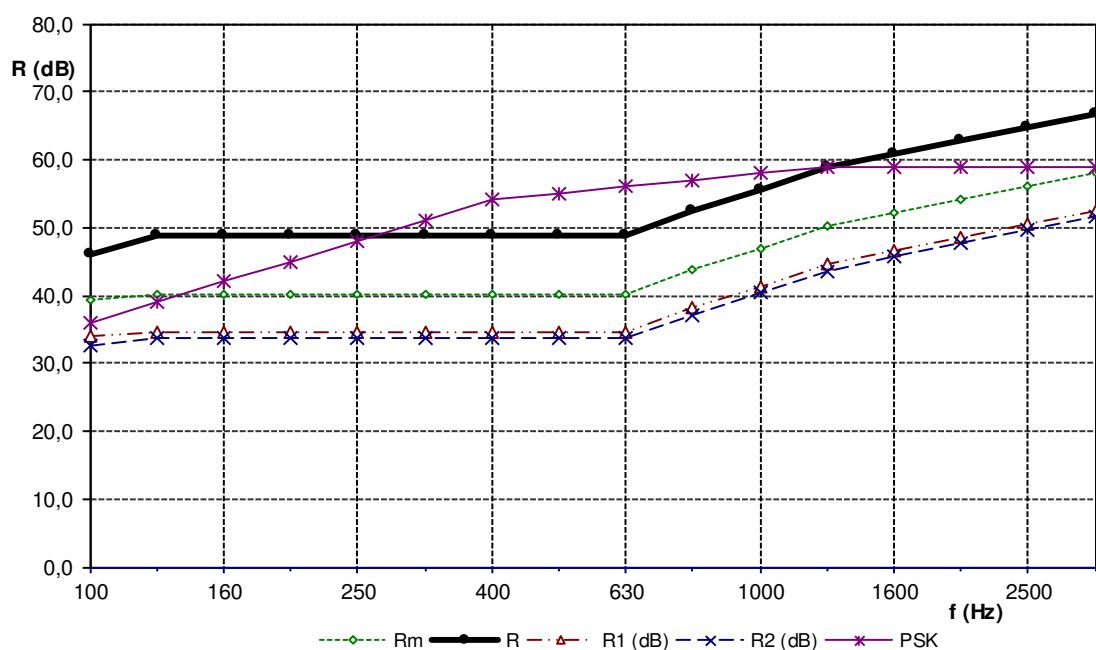
Ing. Tomáš ROZSÍVAL
AKUSTIKA PRAHA s.r.o.



Výpočet vzduchové neprůzvučnosti dvojité stavební konstrukce

Skladba:		Konstrukce 1:		Beton 40 mm + omítka 10 mm					
		Konstrukce 2:		beton 50 mm					
		Mezera:		dutina 330 mm					
Vzduchová mezera:				Tlumení:					
d (m)	m₁' (kgm ⁻²)	m₂' (kgm ⁻²)	f_r (Hz)	f_r/2	4*f_r	E_d	α_{s,500}	ρ (kgm ⁻³)	m' (kgm ⁻²)
0,3	120	100	30,48	15,24	121,9	600000	0,2	0,14	0,04
Parametry dílčích prvků:									
h₁ (m)	c_{L1} (ms ⁻¹)	η₁	ρ₁ (kgm ⁻³)	m₁' (kgm ⁻²)	k_{c1}	k_{s1}	m'_{c1}	m'_{s1}	m₁' + m₂' + m'
0,05	3200	0,015	2400	120	16,75	11,89	12,6	149,3	220
h₂ (m)	c_{L2} (ms ⁻¹)	η₂	ρ₂ (kgm ⁻³)	m₂' (kgm ⁻²)	k_{c2}	k_{s2}	m'_{c2}	m'_{s2}	
0,05	3000	0,02	2000	100	17,24	10,99	11,5	126,3	
Výpočet změny vzduchové neprůzvučnosti					p	q	r	ΔR	
					1	0,77	0,79	8,68	
f (Hz)	R₁ (dB)	R₂ (dB)	R_m (dB)	ΔR (dB)	R (dB)	PSK			
100	34,1	32,5	39,3	6,6	46,0	36			
125	34,5	33,7	40,1	8,7	48,8	39			
160	34,5	33,7	40,1	8,7	48,8	42			
200	34,5	33,7	40,1	8,7	48,8	45			
250	34,5	33,7	40,1	8,7	48,8	48			
315	34,5	33,7	40,1	8,7	48,8	51			
400	34,5	33,7	40,1	8,7	48,8	54			
500	34,5	33,7	40,1	8,7	48,8	55			
630	34,7	33,7	40,2	8,7	48,9	56			
800	38,1	37,1	43,7	8,7	52,3	57			
1000	41,3	40,4	46,9	8,7	55,6	58			
1250	44,5	43,6	50,1	8,7	58,8	59			
1600	46,7	45,8	52,2	8,7	60,9	59			
2000	48,6	47,7	54,2	8,7	62,9	59			
2500	50,5	49,6	56,1	8,7	64,8	59			
3150	52,5	51,6	58,1	8,7	66,8	59			
	R_{w1} (dB)	R_{w2} (dB)	R_{wm} (dB)	R_w (dB)					
	41	40	0	55					

$$R_w = 55 \quad (-1 \quad -3)$$



$$L_{nw} = 89,36 - 0,033m' - \Delta L_w - 0,3 R_{wo} = 83,7 - 25 - 17 = 41 \text{ dB}$$