

**STAVEBNÍ ÚPRAVY SE ZMĚNOU UŽÍVÁNÍ MĚSTSKÉHO OBJEKTU ČP. 84, UL.  
SKÁLOVA UL. TURNOV, st.p.č. 506 v k.ú. Turnov**

---

**Město Turnov, IČ: 002 76 227 Antonína Dvořáka 335, 511 01 Turnov**

# **AKUSTICKÝ POSUDEK**

**POSOUZENÍ VLIVU HLUKU Z PROVOZU VENKOVNÍCH  
KLIMATIZAČNÍCH JEDNOTEK NA CHRÁNĚNÝ PROSTOR –  
BJ V OBJEKTU SKÁLOVA č.p.84**

V Liberci 08.08.2022

Generální projektant :

ACTIV Projekce s.r.o.

Petr Pospíchal

Akustický posudek zpracovala :

Ing. Eva Spálenská

## 1. ÚLOHA

Stavba se nachází v zastavěné části města Turnov v ulici Skálova v zástavbě občanských budov. Objekt tvoří přední trakt s plánovanou změnou využívání prostor v 1.a 2. NP, kde z kanceláří budou vybudovány prostory pro bytové účely. Ve 3.NP již byty jsou. Druhá část - zadní dvorní trakt je využíván jako kancelářské prostory s bytovou částí ve 3.NP. Toto využití zůstane zachováno. Nově vzniklé bytové jednotky budou mít vždy jednu místnost orientovanou směrem do dvora, ve kterém jsou umístěny venkovní části klimatizačních jednotek kanceláří a stávajících bytových jednotek umístěných v 3.NP.

Předmětem tohoto posudku je stanovení hladiny hluku v prostoru před chráněným prostorem (nové obytné místnosti v 1.a 2.NP) a následně posouzení zvukově izolačních vlastností obvodových konstrukcí oddělujících tyto nově vzniklé chráněné vnitřní prostory objektu č.p. 84 v ulici Skálově v Turnově.

## 2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- Projektová dokumentace – projektová dokumentace pro ohlášení stavby se změnou užívání zpracováno Petrem Pospíchálem, ACTIV Projekce s.r.o. - 05/2022
- Seznam zdrojů hluku – venkovních klimatizačních jednotek

## 3. LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

**Nařízení vlády 217/2016 Sb, část třetí**

**Hluk v chráněných vnitřních prostorech**

**§11 Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb**

(1) Hodnoty hluku se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  a maximální hladinou akustického tlaku  $A_{L_{Amax}}$ . Ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanoví pro celou denní ( $L_{Aeq,16h}$ ) a celou noční dobu ( $L_{Aeq,8h}$ ).

(2) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  se rovná **40 dB a korekci přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době** podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, a hluku s výrazně informačním charakterem se přičte další korekce -5 dB.

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Doba pobytu Korekce v dB
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10

Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, a v ochranném pásmu drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu k chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po 31. prosinci 2005.

## 4. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

### 3.1. Údaje o stavbě

Řešená stavba je stavební úpravou stávajícího domu č.p.84 v ul. Skálově v Turnově.

Jedná se o třípatrovou budovu z cihelného zdiva (cihly plné). V obou měněných podlažích se nachází vždy 1 obytná místnost, která má obvodovou stěnu směřující do dvora. Tloušťka zdiva (včetně omítek) je v 1.NP 67 cm a v 2.NP 50 cm. Případné úpravy budou prováděny rovněž ze zdiva cihelného.

Celková plocha obvodové konstrukce je:

v 1.NP - 8,84 m<sup>2</sup>

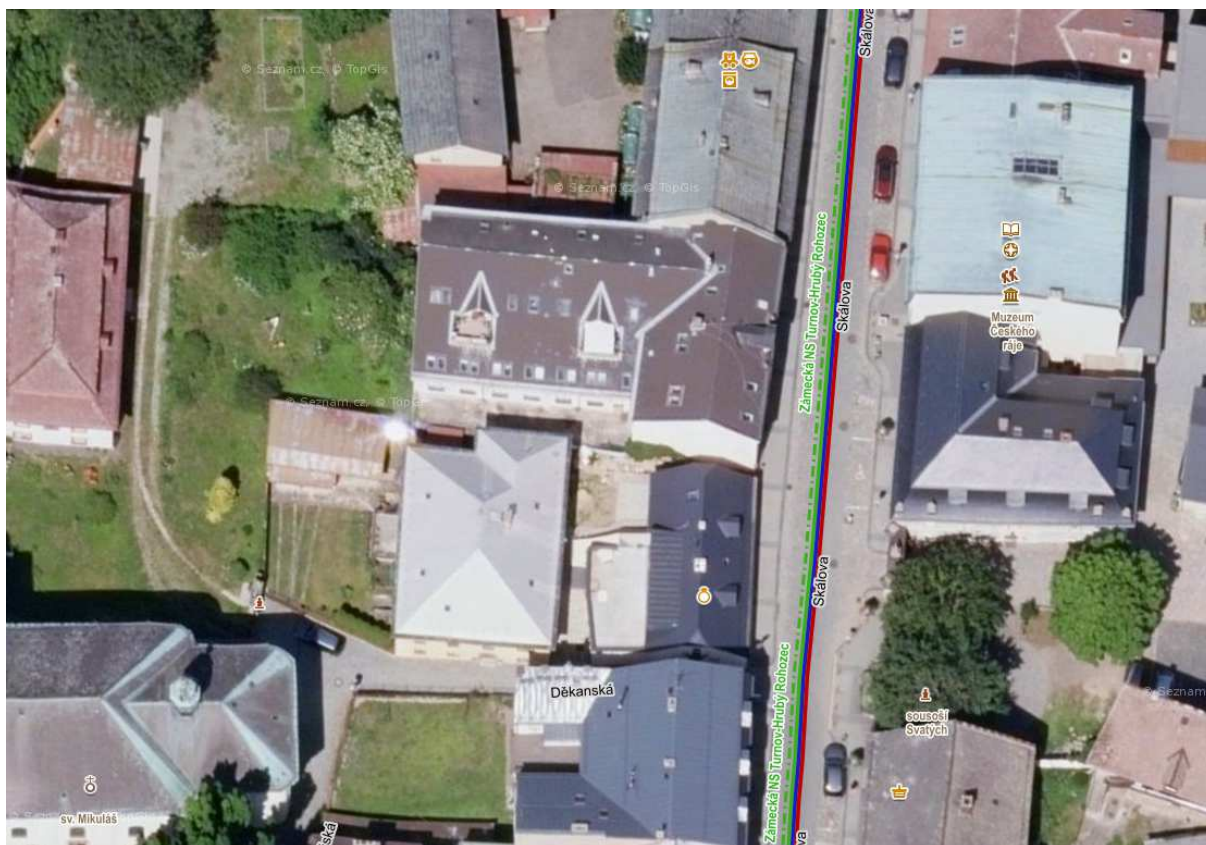
v 2.NP - 9,84 m<sup>2</sup>

V obou podlažích jsou v obvodové konstrukci okna velikosti 1,2x 1,5 m, tj. plocha okna je 1,8 m<sup>2</sup>.

Prostor bytových jednotek bude klimatizován, tzn. pro požadovanou výměnu vzduchu v místnostech nemusí být okna otevírána. S otvíráním oken se počítá pro jejich údržbu a mytí.

### 3.2. Základní údaje o území

Objekt, ve kterém budou prováděny stavební úpravy se nachází v historickém centru Turnova naproti budově Muzea Českého ráje. Jedná se o budovu zapojenou do uliční zástavby ulice Skálova. Fasáda, která je předmětem posouzení je do dvora objektu, který je otevřen směrem do farní zahrady v Mikulášské ulici. Skálova ulice je průjezdná pro automobilovou dopravu – jedná se o místní jednosměrnou obslužnou komunikaci.



Obr.1 – Ortofoto mapa – převzata letecká mapa z serveru Mapy.cz

### 3.3. Zdroje hluku v území

#### 3.3.1. Hluk z dopravy

Hluk z dopravy se v uvedeném prostoru neuvažuje vzhledem k tomu, že ulice je pouze místní obslužná a dvůr, kam směřují posuzované obvodové konstrukce je odcloněn vlastní hmotou objektu.

#### 3.3.2. Hluk z klimatizačních jednotek

Provozovatel klimatizačních jednotek poskytl následující údaje o hladině hluku jednotlivých venkovních zařízení :

Daikin ARYN35F - 49 dB ( více o hluku není k dispozici )

Sinclair ASH-09CK - 42 - 52 dB ( více o hluku není k dispozici )

Sinclair ASH-13CK - 46 - 56 dB ( více o hluku není k dispozici )

Toshiba RAV SM800AT-E - 45 - 50 dB ( více o hluku není k dispozici )

Sintech KFR25GW - podklad s hlukem není, výkonově odpovídá ASH-09CK

Po prohlídce klimatizačních jednotek přímo na místě stavby bylo zjištěno:

Na pozici 1 až 9 jsou splitové jednotky typu (Sinclair) KFR-25W/B - vzhledem k tomu, že chybí podklad k hluku, byla pro tyto jednotky zvolena nejvyšší hladina hluku - 56 dB.

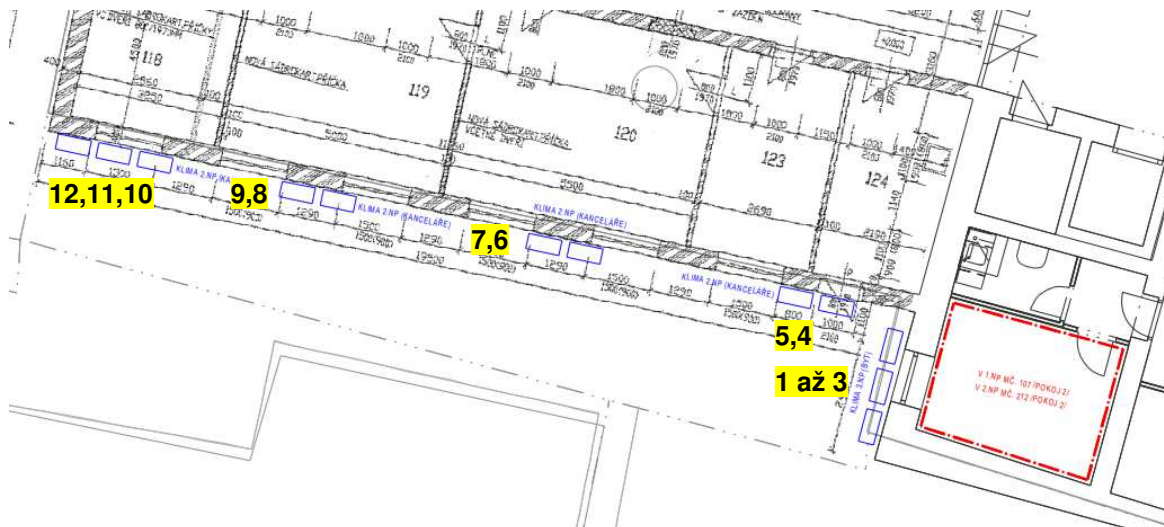
Jednotka č. 10 je (Sinclair) ASH-13CK - 56dB

Jednotka č. 11 je (Sinclair) ASH-09CK - 52dB

Jednotka č. 12 je (Sinclair) KRF-25W/B – 56 dB

Jednotky sloužící ke klimatizování kanceláří jsou v provozu během denní doby (6.00-22.00 hod)

Jednotky sloužící ke klimatizování bytu ve 3.np jsou provozovány celodenně.



Obr.2 – Půdorys řešené části stavby, červená čerchovaná čára vyznačuje chráněné prostory, čísla s žlutým podkresem jsou čísla zdrojů



Obr.3 – Pohled na dvorní trakt s kancelářskými prostory a byty v 3.np

## 5. STANOVENÍ HLADINY HLUKU VNĚ CHRÁNĚNÉHO OBJEKTU

Hladina hluku ve vnějším prostoru byla stanovena výpočtem. Pro jednotlivé zdroje hluku byl spočítán výkon s ohledem na posuzované místo dle vztahu:

$$L_{2m} \text{ před fasádou} = L_w + 10 \log (Q/4 \pi r^2)$$

Tyto hladiny byly sečteny dle vztahu:

$$L_{\text{celkové}} = \Sigma 10^{L_i/10}$$

Výsledky výpočtu pro denní a noční dobu jsou uvedeny v následujících tabulkách

### DENNÍ DOBA (6.00 až 22.00)

č.zdroje	Lw (dB) výkon	vzdálenost (m)	delta Lw (dB) snížení výkonu vzhledem ke vzdálenosti od zdroje	Li (dB) výkon zdroje 2m před fasádou	0,1*Li	10^0,1Li
1	56	0	0	56	5,6	398107,2
2	56	0	0	56	5,6	398107,2
3	56	0	0	56	5,6	398107,2
4	56	0	0	56	5,6	398107,2
5	56	0,64	-4,103195917	51,89680408	5,18968	154767,7
6	56	5,42	-22,65958217	33,34041783	3,334042	2157,952
7	56	6,34	-24,0213816	31,9786184	3,197862	1577,109
8	56	11,62	-29,283719	26,716281	2,671628	469,4919
9	56	11,94	-29,51968297	26,48031703	2,648032	444,6637
10	56	15,18	-31,60503187	24,39496813	2,439497	275,1039
11	52	16,1	-32,11611396	19,88388604	1,988389	97,3618
12	56	17,03	-32,6038894	23,3961106	2,339611	218,5803
						1752437

**Celkový akustický výkon zdrojů hluku 2m před fasádou**

**62,4364 dB**



**NOČNÍ DOBA (22.00 až 6.00)**

č.zdroje	Lw (dB) výkon	vzdálenost (m)	delta Lw (dB) snížení výkonu vzhledem ke vzdálenosti od zdroje	Li (dB) výkon zdroje 2m před fasádou	0,1*Li	10^0,1Li
1	56	0	0	56	5,6	398107,2
2	56	0	0	56	5,6	398107,2
3	56	0	0	56	5,6	398107,2
						1194322

**Celkový akustický výkon zdrojů hluku 2m před fasádou****60,7712 dB**

U obou hodnot je potřeba počítat s korekcí + 2 dB, vzhledem k odrazu od fasády objektu.

## 6. LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY NA NEPRŮZVUČNOST OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

Legislativní požadavky jsou stanoveny v ČSN 73 0532 Akustika – ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky

**Tabulka 9 – Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov**

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách $R'_{w,a}$ nebo $D_{nT,w,a}$ , v dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického A tlaku v denní době 06:00 h – 22:00 h 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
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48 <sup>c</sup>
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického A tlaku v noční době 22:00 h – 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm, $L_{A,eq,2m^b}$ , v dB						
	do 40	od 41 do 45	od 46 do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48

Dle výše uvedeného výpočtu hladiny akustického tlaku vně fasády je stanoven požadavek na obvodový plášť:

**Den**  $R'_{w}$  resp.  $D_{nT,w} \geq 33$  dB

**Noc**  $R'_{w}$  resp.  $D_{nT,w} \geq 43$  dB – rozhodující pro posouzení

## **7. TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI**

### **STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997 a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)  
**NEPrůzvučnost 2010**

#### **Obvodové zdivo 1.np**

##### **Zděná část**

##### **Základní parametry úlohy:**

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 2,0 dB  
Konstrukce je součástí složené konstrukce.  
Plocha konstrukce : 8,84 m<sup>2</sup>

##### **Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):**

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Zdivo cihelné	0,6700	1800,0	2108	0,035	-----

##### **VÝSLEDKY:**

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	43,4	44	0,6
125	46,6	47	0,4
160	48,5	50	1,5
200	50,6	53	2,4
250	52,5	56	3,5
315	54,5	59	4,5
400	56,5	62	5,5
500	58,5	63	4,5
630	60,6	64	3,4
800	62,5	65	2,5
1000	64,6	66	1,4
1250	66,6	67	0,4
1600	68,6	67	-----
2000	70,6	67	-----
2500	72,6	67	-----
3150	74,6	67	-----
<b>Součet:</b>			<b>30,6</b>

<b>Vážená neprůzvučnost (laboratorní) <math>R_w</math> :</b>	<b>63 dB</b>
<b>Faktor přizpůsobení spektru C :</b>	<b>-2 dB</b>
<b>Faktor přizpůsobení spektru C, tr :</b>	<b>-6 dB</b>
<b>Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:</b>	<b><math>R_w(C;C_{tr}) = 63 (-2;-6)</math> dB</b>
<b>Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost</b>	<b><math>R'_w</math> : 61 dB</b>

##### **Okno**

##### **Základní parametry úlohy:**

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 2,0 dB  
Konstrukce je součástí složené konstrukce.  
Plocha konstrukce : 1,8 m<sup>2</sup>

##### **ZNÁMÁ VÁŽENÁ NEPRŮZVUČNOST:**

<b>Vážená neprůzvučnost (laboratorní) <math>R_w</math> :</b>	<b>38 dB</b>
<b>Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost <math>R'_w</math> :</b>	<b>36 dB</b>

### Složená konstrukce -

#### Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : složená (kombinovaná)  
Plocha stěny 1.np celek: 8,74 m<sup>2</sup>  
Plocha zdiva 7,03 m<sup>2</sup>  
Plocha okna 1,71 m<sup>2</sup>  
Skladby pro jednotlivé dílčí konstrukce byly uvedeny výše.

Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Průměrná korekce k : 2,0 dB

$$R_c = 10 \log S_c / \sum 10^{-0,1 R_{wi}} S_i$$

### **VÝSLEDKY:**

**Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  : 45 dB**

Vzhledem k tomu, že nejsou známy jednotlivé neprůzvučnosti, nelze určit faktory přizpůsobení spektru C a Ctr.

**Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost  $R'w$  : 43 dB**

### **Obvodové zdivo 2.np**

#### Zděná část

#### Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 2,0 dB  
Konstrukce je součástí složené konstrukce.  
Plocha konstrukce : 8,04 m<sup>2</sup>

#### Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Zdivo cihelné	0,5000	1800,0	2108	0,035	-----

### **VÝSLEDKY:**

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	39,2	41	1,8
125	42,5	44	1,5
160	45,8	47	1,2
200	48,0	50	2,0
250	50,0	53	3,0
315	52,0	56	4,0
400	54,0	59	5,0
500	56,0	60	4,0
630	58,0	61	3,0
800	60,0	62	2,0
1000	62,0	63	1,0
1250	64,0	64	-----
1600	66,0	64	-----
2000	68,0	64	-----
2500	70,0	64	-----
3150	72,0	64	-----
Součet:			<b>28,5</b>

**Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  : 60 dB**  
**Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB**  
**Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB**  
**Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:  $R_w$  (C;Ctr) = 60 (-2;-6) dB**  
**Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost  $R'w$  : 58 dB**



### Okno

#### Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 2,0 dB

Konstrukce je součástí složené konstrukce.

Plocha konstrukce : 1,8 m<sup>2</sup>

#### **ZNÁMÁ VÁŽENÁ NEPRŮZVUČNOST:**

**Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  : 38 dB**

**Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost  $R'_w$  : 36 dB**

#### Složená konstrukce -

##### Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : složená (kombinovaná)  
Plocha stěny 2.np celek: 9,96 m<sup>2</sup>  
Obvodové zdivo 2np 8,22  
Okno 1,74

Skladby pro jednotlivé dílčí konstrukce byly uvedeny výše.

Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Průměrná korekce k : 2,0 dB

#### **VÝSLEDKY:**

**Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  : 45 dB**

Vzhledem k tomu, že nejsou známy jednotlivé neprůzvučnosti, nelze určit faktory přizpůsobení spektru C a Ctr.

**Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost  $R'_w$  : 43 dB**

## **8. ZÁVĚR**

Tento akustický posudek byl zpracován ve smyslu nařízení vlády č. 217/2016 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací..

Výpočet vzduchové neprůzvučnosti byl zpracován dle ČSN EN 12354-1 a ČSN 730532 a jako metodické pomůcky bylo použito publikace Stavební tepelná technika, akustika a osvětlení – M. Halahyja a kolektiv, Zásady pro navrhování a posuzování konstrukcí bytových a občanských staveb – VÚPS Praha.

**Dle zjištěných výsledků hladiny akustického tlaku způsobené provozem klimatizačních jednotek dosahuje tato hladina ve vnějším prostředí v denní době 62 dB a v noční době 61 dB, tzn. požadavek na vzduchovou neprůzvučnost složené konstrukce obvodové stěny je 43 dB.**

**Daný požadavek je pro oba byty splněn v kombinaci stávajících stěn a výplně okenního otvoru s minimální neprůzvučností 38 dB.**

Vzhledem k tomu, že vstupní data o zdrojích hluku nebyla přesně dodána a uvažovalo se s nejvyššími hodnotami, lze předpokládat, že výpočet je na straně bezpečnosti, přesto lze pro dané území z hlediska akustického doporučit:

- 1/ odclonění klimatizačních jednotek přímo nad posuzovanými okny umístěním bariéry – stříšky.
- 2/ celkové zvýšení pohltivosti ploch v prostoru dvorku (např. pohltivý obklad za klimatizační jednotky, kontejnerová zeleň apod.)

Tyto úpravy nejsou podmínkou splnění požadavků NV č. 217/2016 Sb