



**Studio D - akustika s.r.o.**

U Sirkárny 467/2a, 370 04 České Budějovice  
www.akustikad.com, akustikad@akustikad.com  
mobil: 737 705 636

# AKUSTICKÝ POSUDEK

**k projektu**  
**„Nemocnice Karlovy Vary – Stavební úpravy pro usazení**  
**PET-CT“ z hlediska hluku z nově umísťovaných zdrojů hluku**  
**ve venkovním prostoru**

**Objednatel** **PENTA PROJEKT s.r.o.**  
Mrštíkova 1166/12  
586 01 Jihlava

**Číslo zakázky** 24017757  
**Datum vydání** 2024 – 08 – 28

**Vypracoval** Ing. Jan Němec, mobil: +420 730 871 532

**Počet výtisků** 2  
**Výtisk číslo** 1 2 (E)



**Studio D - akustika s.r.o.**  
U Sirkárny 467/2a, 370 04 Č. Budějovice  
DIČ: CZ25174240 (2)

**© Všechna práva vyhrazena**

*Obsah tohoto Akustického posudku je chráněn Autorským zákonem.*

*Bez písemného svolení zpracovatele Studio D – akustika s.r.o. se nesmí Akustický posudek reprodukovat jinak než celý.*

## Obsah

1. VŠEOBECNÁ ČÁST.....	3
1.1. Předmět zkoušky.....	3
1.2. Metodické předpisy .....	3
1.2.1. Standardy.....	3
1.2.2. Pomocné standardy .....	3
1.3. Použité softwary .....	3
1.4. Použité podklady .....	3
1.5. Dokumentace.....	4
2. VÝSLEDKOVÁ ČÁST .....	7
2.1. Hluk ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostředí .....	7
3. INTERPRETACE .....	15
3.1. Právní úpravy.....	15
3.2. Vyhodnocení – hluk ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostoru .....	16

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Fotomapa (zdroj: <a href="http://www.mapy.cz">www.mapy.cz</a> ) .....	4
Obrázek 2: Půdorys .....	4
Obrázek 3: Řez.....	5
Obrázek 4: Pohled .....	5
Obrázek 5: Katastrální mapa (zdroj: <a href="http://www.nahlizenidokn.cz">www.nahlizenidokn.cz</a> ) .....	6
Obrázek 6: Půdorys 1NP .....	7
Obrázek 7: Řez.....	7
Obrázek 8: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu .....	8
Obrázek 9: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu .....	8
Obrázek 10: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu .....	8
Obrázek 11: Pružné uložení – Sylomer.....	10
Obrázek 12: Pružné uložení – Isotop .....	10
Obrázek 13: Pružné zavěšení zdrojů hluku – schéma .....	11
Obrázek 14: Prostup potrubí stěnou .....	11
Obrázek 15: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 8 m nad terénem v době denní .....	12
Obrázek 16: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) 2 m před fasádou v době denní.....	13

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů .....	6
Tabulka 2: ISOTOPY DSD .....	11
Tabulka 3: Hluk $L_{Aeq,8h}$ a $L_{Aeq,1h}$ (dB) 2 m před fasádou posuzovaných objektů.....	14
Tabulka 4: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů.....	16

## 1. VŠEOBECNÁ ČÁST

---

### 1.1. Předmět zkoušky

---

Tato studie byla zpracována na základě objednávky s cílem posoudit šíření hluku do okolí ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostoru v rámci projektu „Nemocnice Karlovy Vary – Stavební úpravy pro usazení PET-CT“ dle požadavků nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

### 1.2. Metodické předpisy

---

#### 1.2.1. Standardy

---

- **ČSN ISO 9613-1** Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 1: Výpočet pohlcování zvuku v atmosféře
- **ČSN ISO 9613-2** Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 2: Obecná metoda výpočtu
- **ČSN ISO 1996-1** Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení
- **ČSN ISO 1996-2** Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 2: Určování hladin akustického tlaku
- **ČSN EN 12354-4** Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 4: Přenos zvuku z budovy do venkovního prostoru
- **ČSN EN 12354-5** Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 5: Hladiny zvuku technických zařízení budov

#### 1.2.2. Pomocné standardy

---

- **Výpočetní postupy Studio D – akustika s.r.o.**
- **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.**, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

### 1.3. Použité softwary

---

- výpočty hluku byly provedeny v programu IMMI 2024 firmy Wölfel.
- CAD software

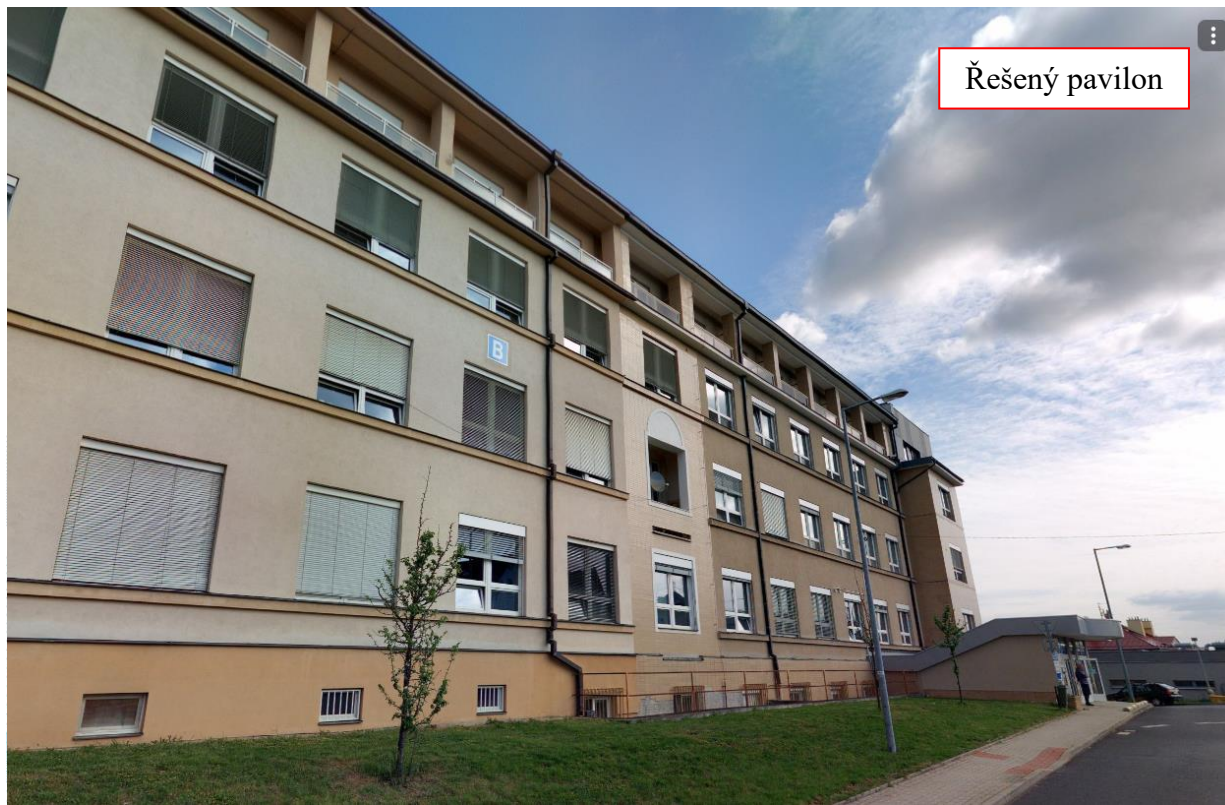
### 1.4. Použité podklady

---

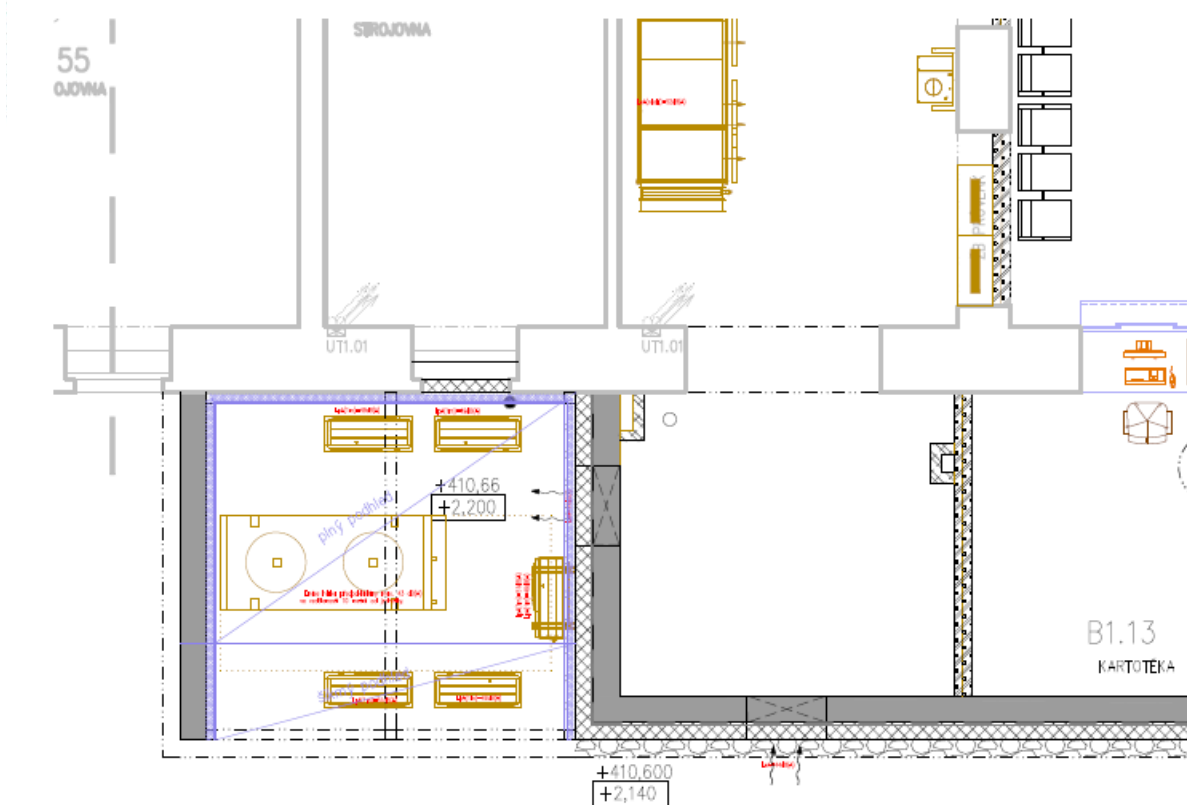
- PD poskytnutá objednatelem
- letecké mapy a panoramatické fotografie dostupné na <https://mapy.cz>
- katastrální mapy dostupné na <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>, <https://www.ikatastr.cz>



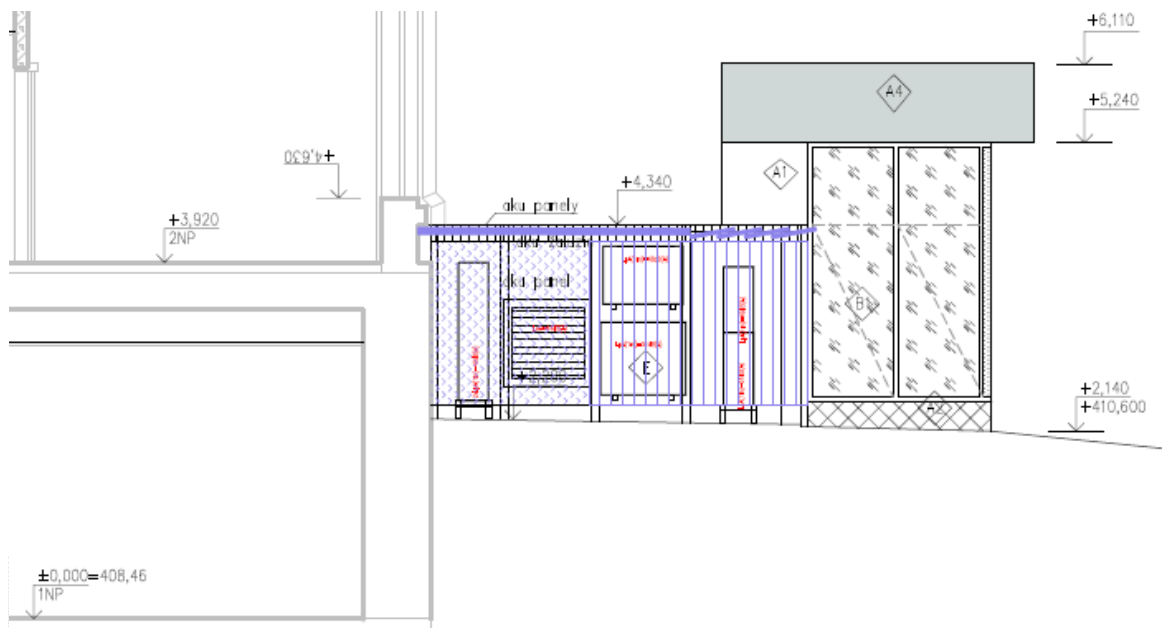
## 1.5. Dokumentace



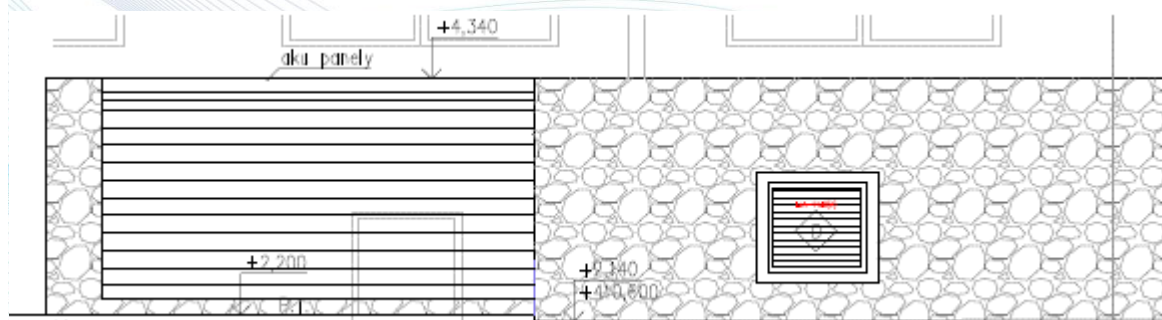
Obrázek 1: Fotomapa (zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))



Obrázek 2: Půdorys



Obrázek 3: Řez

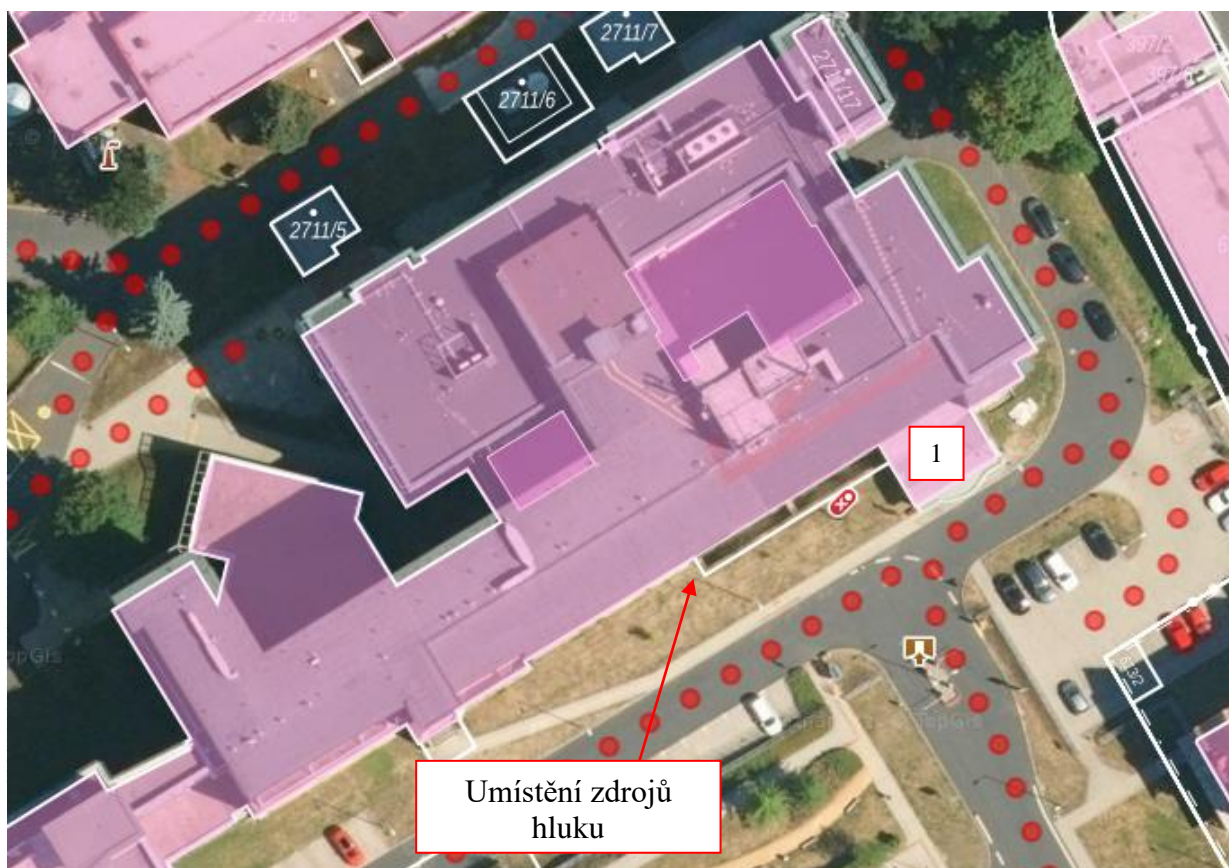


Obrázek 4: Pohled

**Aktuální výpisy z KN nejbližších objektů, k.ú.: Karlovy Vary [663433]**  
(platné v době zpracování akustického posudku):

Označení v hlukových mapách	Parcela číslo	č.p.	Způsob využití, druh pozemku	Poznámka
1	2717/1	1367	Stavba občanského vybavení	

**Tabulka 1:** Aktuální výpis z KN nejbližších objektů



**Obrázek 5:** Katastrální mapa (zdroj: [www.nahlizenidokn.cz](http://www.nahlizenidokn.cz))

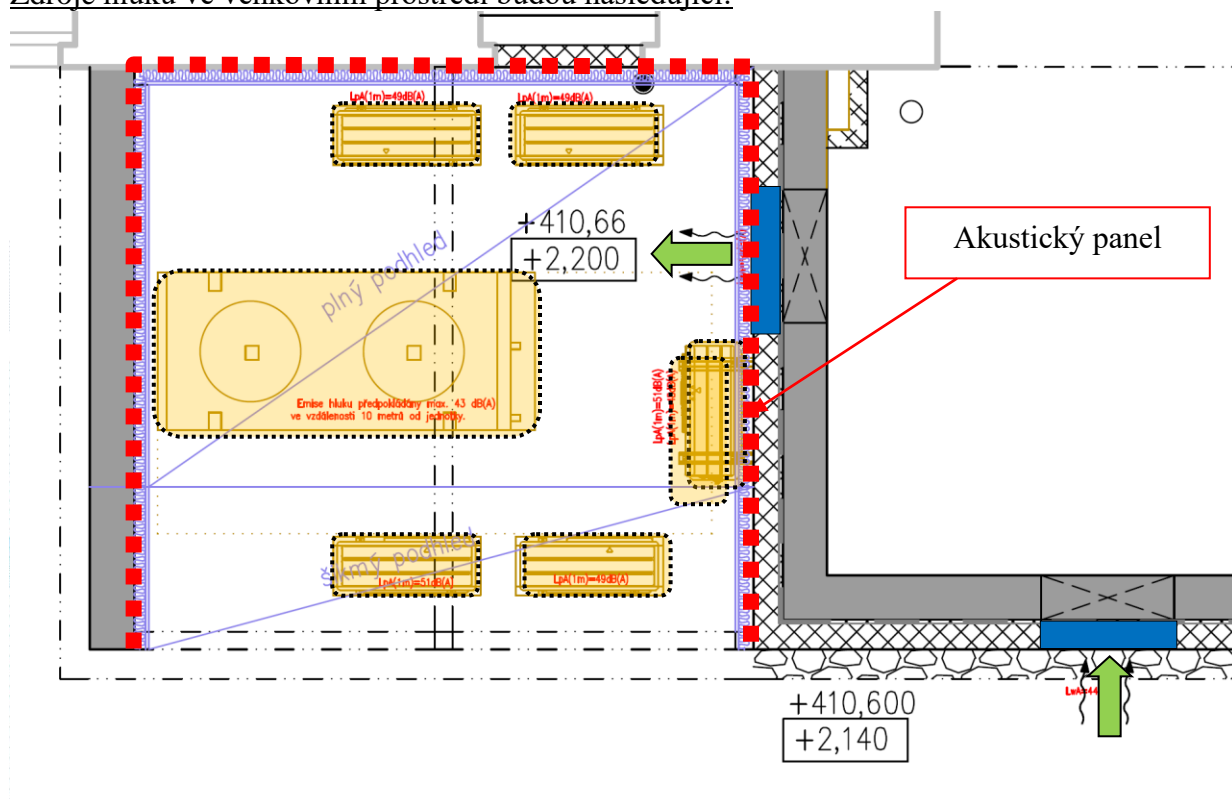


## 2. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

### 2.1. Hluk ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostředí

Řešeným záměrem je umístění nových stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostoru u řešeného objektu. Zdroje hluku budou v provozu pouze v době denní.

Zdroje hluku ve venkovním prostředí budou následující:



Obrázek 6: Půdorys 1NP



Obrázek 7: Řez

Prostor pro umístění řešených jednotek bude železobetonový (svislé stěny dle projektu min. tl. 150 mm ŽB), střešní konstrukce z trapézového plechu + nadbetonávky (40 + 60 mm). Na těchto konstrukcích bude obklad z akustických panelů – jak na obvodových stěnách, tak na stropní konstrukci (+ šikmé aku panely viz předchozí strana posudku).

### Skladba obkladu – panel AKUSTIK 100.

### Souhrn uvažovaných zdrojů hluku:

Akustický výkon zdroje hluku:

počet	zařízení označení	umístění zdroje hluku	$L_{w,A}$ (dB)  DEN (6-22 hod)	$L_{w,A}$ (dB)  NOC (22-6 hod)	Celkový útlum D (dB) (potrubím, tlumiči hluku, žaluziemi apod.)	
					DEN (6-22 hod)	NOC (22-6 hod)
1x	Sání VZT	Fasáda	44,0	-	-	-
1x	Výfuk VZT	Fasáda	44,0	-	-	-

Obrázek 8: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu

Ekvivalentní hladiny hluku ve vzdálenosti 1 m od zdroje hluku:

počet	zařízení označení	umístění zdroje hluku	$L_{Aeq,T,l=1m}$ (dB)  DEN (6-22 hod)	$L_{Aeq,T,l=1m}$ (dB)  NOC (22-6 hod)	Celkový útlum D (dB) (potrubím, tlumiči hluku, žaluziemi apod.)	
					DEN (6-22 hod)	NOC (22-6 hod)
3x	Chladicí jednotka	Terén	49,0	-	-	-
1x	Chladicí jednotka	Terén	48,0	-	-	-
2x	Chladicí jednotka	Terén	51,0	-	-	-

Obrázek 9: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu

Ekvivalentní hladiny hluku ve vzdálenosti 10 m od zdroje hluku:

počet	zařízení označení	umístění zdroje hluku	$L_{Aeq,T,l=10m}$ (dB)  DEN (6-22 hod)	$L_{Aeq,T,l=10m}$ (dB)  NOC (22-6 hod)	Celkový útlum D (dB) (potrubím, tlumiči hluku, žaluziemi apod.)	
					DEN (6-22 hod)	NOC (22-6 hod)
1x	Chladicí jednotka	Terén	43,0	-	-	-

Obrázek 10: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu

Výše uvedené parametry a nastavení garantuje dodavatel včetně toho, že zdroje hluku nebudou vykazovat tónovou složku.



**Veškeré stacionární zdroje hluku (VZT a ostatní jednotky apod.) budou pružně uloženy (viz pružné uložení na následujících stranách).**

Případné další zdroje hluku ve venkovním prostoru – VZT, odtah soc. zařízení apod.

Každé další VZT potrubí v chodu v době denní bude opatřeno tlumiči hluku v takovém počtu, aby 2 m před fasádou nejbližších obytných objektů nebyla hladina akustického tlaku vyšší než  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB (v případě, že bude mít hluk tónový charakter  $L_{Aeq,8h} = 45$  dB), a aby v akusticky chráněných místnostech (obytných místnostech) nebyla hladina akustického tlaku vyšší než  $L_{Amax} = 40$  dB (v případě, že bude mít hluk tónový charakter  $L_{Amax} = 35$  dB).

Každé další VZT potrubí v chodu v době noční bude opatřeno tlumiči hluku v takovém počtu, aby 2 m před fasádou nejbližších obytných objektů nebyla hladina akustického tlaku vyšší než  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB (v případě, že bude mít hluk tónový charakter  $L_{Aeq,1h} = 35$  dB), a aby v akusticky chráněných místnostech (obytných místnostech) nebyla hladina akustického tlaku vyšší než  $L_{Amax} = 30$  dB (v případě, že bude mít hluk tónový charakter  $L_{Amax} = 25$  dB).

Pozn.: Ve venkovním prostoru nebudou instalovány žádné další zdroje hluku (klimatizace, chlazení, VZT apod.)

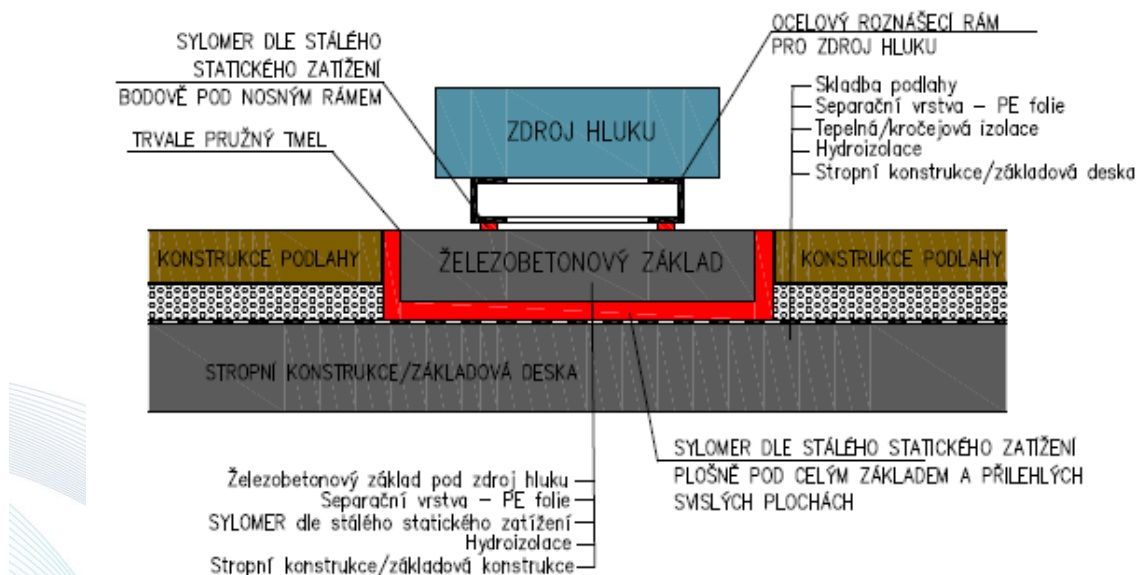
**Odvětrání, vzduchotechnika, pružné uložení zdrojů hluku apod.:**

Hlučné agregáty (budou-li) se opatří akustickými kryty a v místě styku se stavební konstrukcí se provede pružné uložení pomocí antivibračních pružin nebo SYLOMERU.

Uložení jednotek v objektu musí být provedeno pružně. Patříčné pružné uložení bude navrženo na základě váhy jednotky a vlastního požadovaného kmitočtu  $f_r < 9$  Hz.

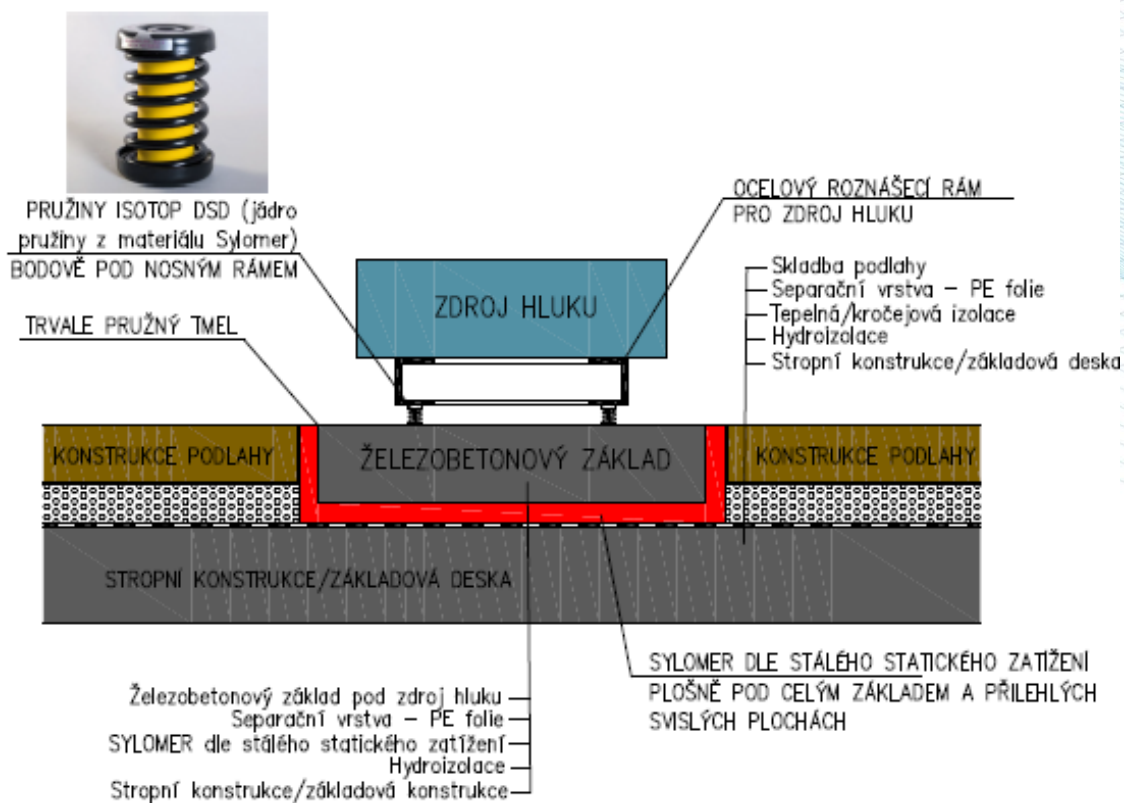
**Pružné uložení, zavěšení zdrojů:**

**Varianta 1:** Uložení všech zdrojů hluku  $6 \text{ Hz} < f_r < 9 \text{ Hz}$  bude na železobetonovém základu, na trvale pružné podložce ze SYLOMERu tl. 25 mm - typ dle stálého statického zatížení.



### Obrázek 11: Pružné uložení – Sylomer

**Varianta 2:** Uložení všech zdrojů hluku  $f_r < 6$  Hz bude pomocí antivibračních prvků DSD. Typ antivibračních prvků dle stálého statického zatížení a typu zdroje hluku.



**Obrázek 12: Pružné uložení – Isotop**

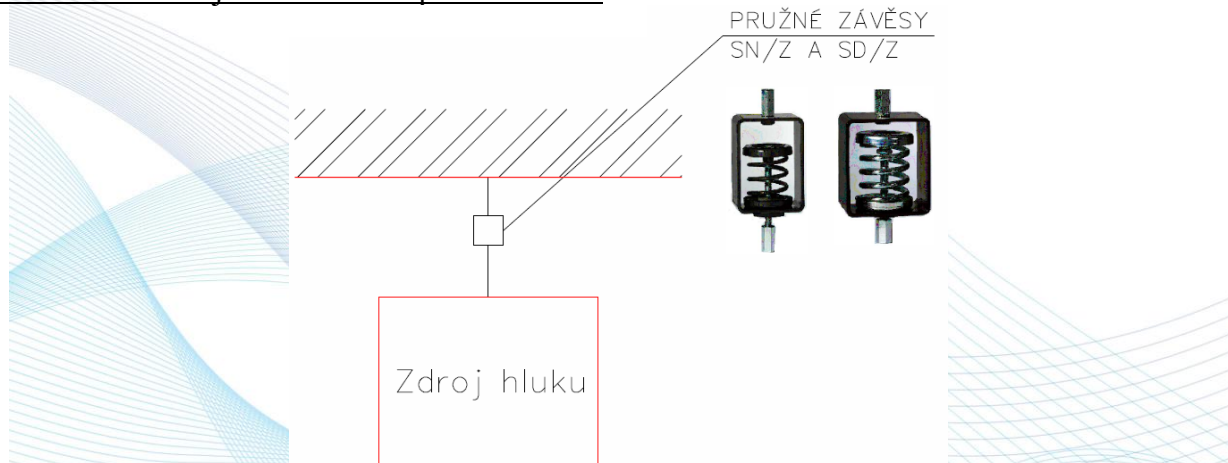
Označení	číslo	zatížení	optimální zatížení	$f_r$ (Hz)
ISOTOP® DSD 1	450 000 61	120 N - 320 N	250 N	4,9 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 2	450 000 62	140 N - 400 N	370 N	4,5 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 3	450 000 63	270 N - 680 N	600 N	4,4 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 4	450 000 64	380 N - 1.000 N	900 N	3,9 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 5	450 000 65	580 N - 1.650 N	1.450 N	4,6 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 6	450 000 66	1.000 N - 2.500 N	2.100 N	4,0 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 7	450 000 67	1.100 N - 3.600 N	3.300 N	4,8 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 8	450 000 68	1.900 N - 5.700 N	5.300 N	5,1 Hz / > 10%

**Tabulka 2: ISOTOPY DSD**

### **Varianta 3: Zavěšení případných zdrojů hluku**

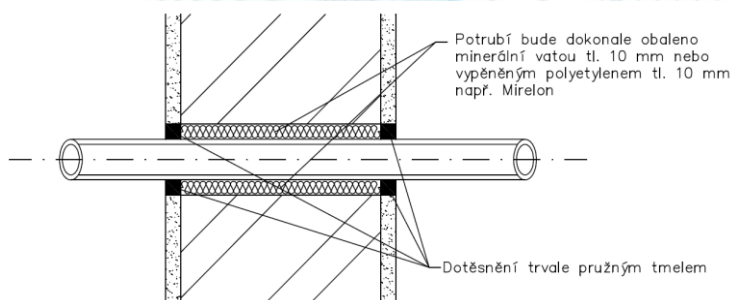
V případě zavěšení jednotek v objektu, je nutné pružné zavěšení. Patříčné pružné závěsy budou navrženy na základě váhy jednotky a vlastního požadovaného kmitočtu.

#### **Pružné zavěšení jednotek na stropní konstrukci**



**Obrázek 13: Pružné zavěšení zdrojů hluku – schéma**

Potrubí prostupující stavební konstrukci doporučujeme dokonale zatmelit trvale pružným tmelem.



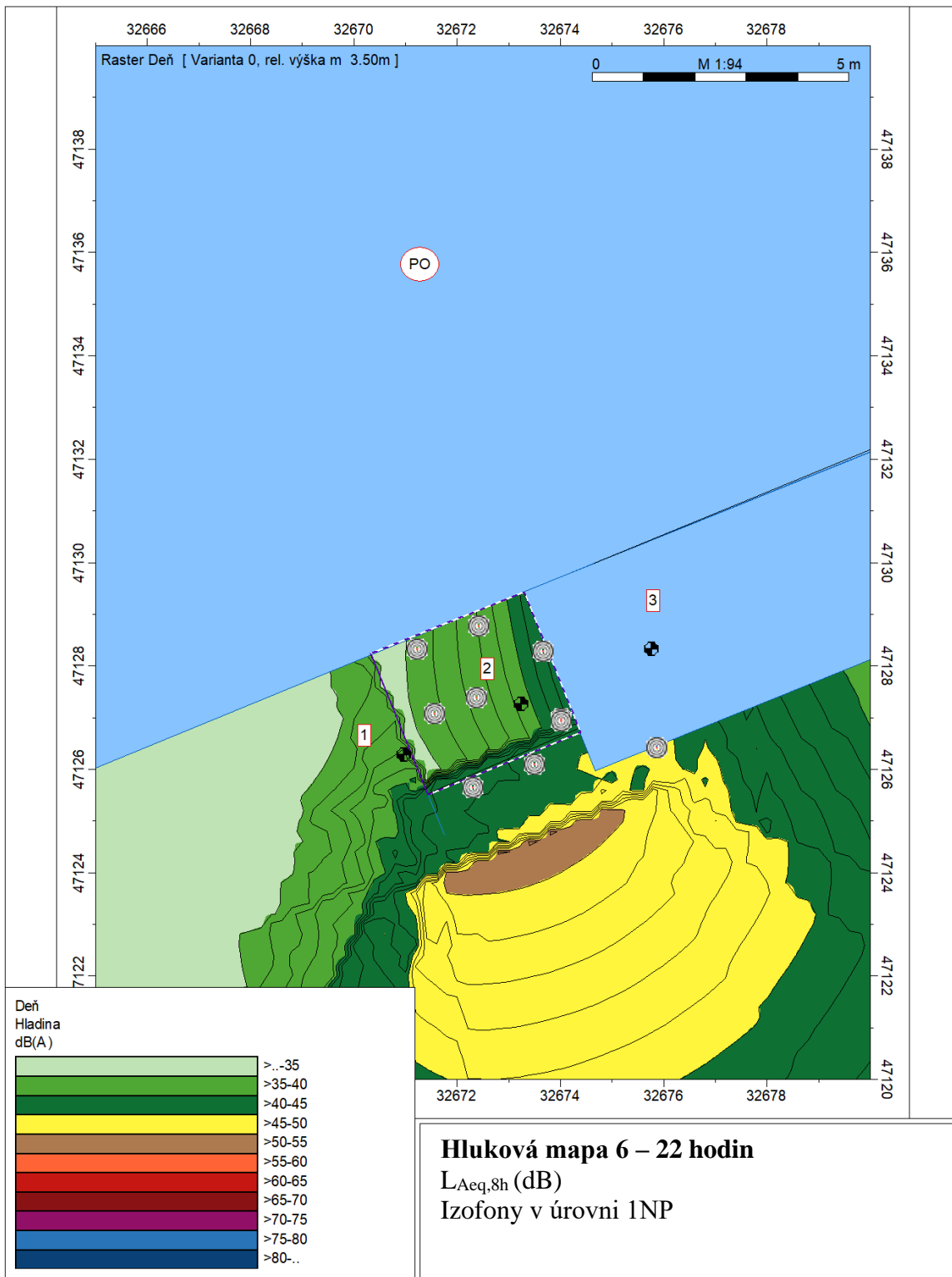
**Obrázek 14: Prostup potrubí stěnou**



## Hluk ze stacionárních zdrojů hluku (doba denní)



Studio D - akustika s.r.o.



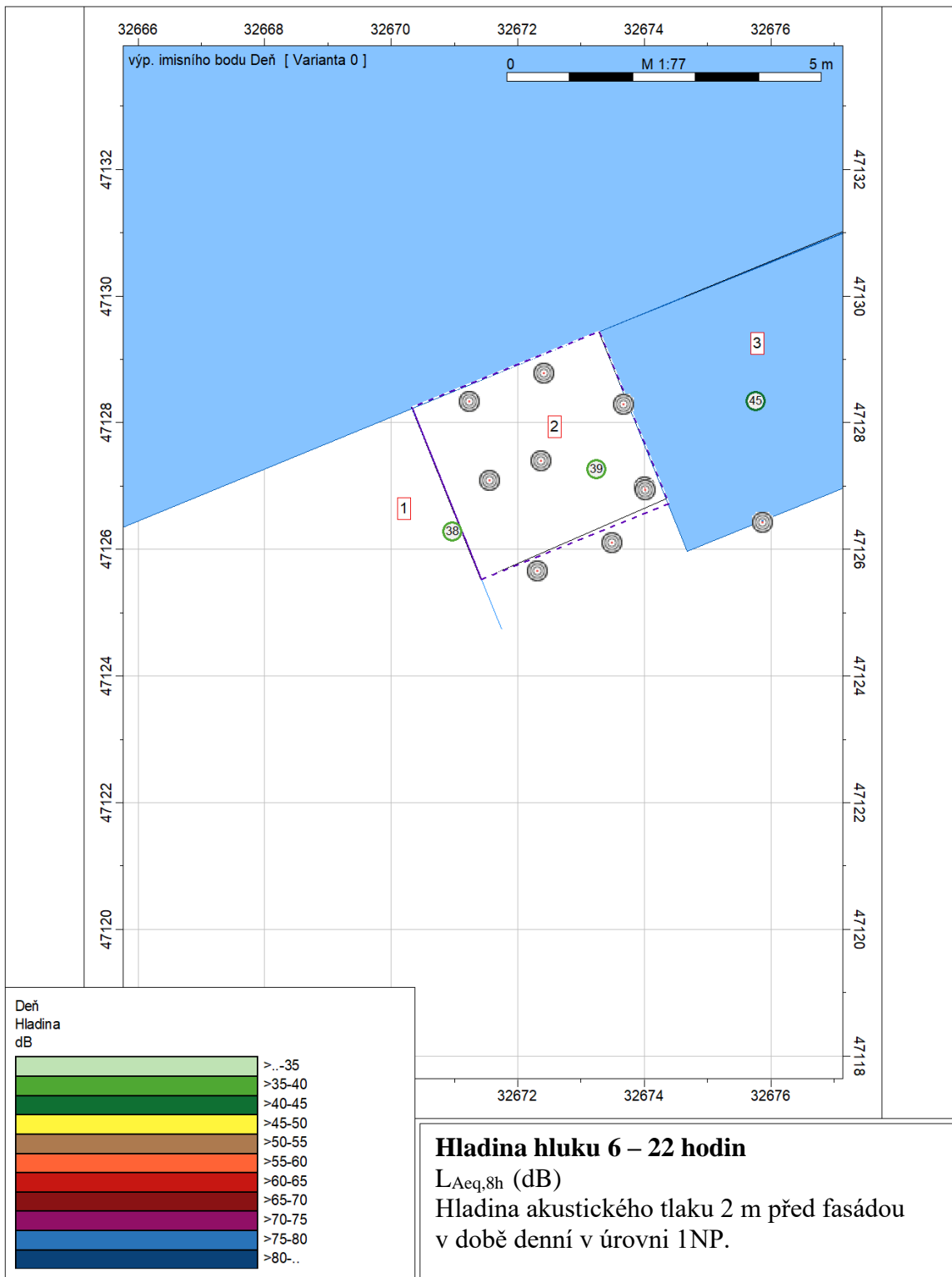
IMMI 2024/1

**Obrázek 15:** Izofony  $L_{Aeq,8h}$  (dB) ve výšce 8 m nad terénem v době denní

## Hluk ze stacionárních zdrojů hluku (doba denní)



Studio D - akustika s.r.o.



IMMI 2024/1

**Obrázek 16:** Hluk  $L_{Aeq,8h}$  (dB) 2 m před fasádou v době denní

Hluk 2 m před fasádou						
Param.:		d = 2.00 m				
Objekt	1NP		2NP		3NP	
	6 - 22 hodin	22 - 6 hodin	6 - 22 hodin	22 - 6 hodin	6 - 22 hodin	22 - 6 hodin
	L <sub>Aeq,8h</sub> (dB)	L <sub>Aeq,1h</sub> (dB)	L <sub>Aeq,8h</sub> (dB)	L <sub>Aeq,1h</sub> (dB)	L <sub>Aeq,8h</sub> (dB)	L <sub>Aeq,1h</sub> (dB)
1	38.2	-	35.2	-	34.1	-
2	39.4	-	34.2	-	35.4	-
3	45.0	-	37.6	-	36.1	-

**Tabulka 3:** Hluk L<sub>Aeq,8h</sub> a L<sub>Aeq,1h</sub> (dB) 2 m před fasádou posuzovaných objektů

**Limity hluku ze stacionárních zdrojů hluku nebudou v žádném imisním bodě překročeny.**  
(limit L<sub>Aeq,8h</sub> = 45 dB v době denní)

Hluk byl vypočten:

- 2 m před okny do akusticky chráněných prostor (lůžkové pokoje řešeného objektu)



### 3. INTERPRETACE

#### 3.1. Právní úpravy

##### **Zákon č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů - § 30 odst. 3**

**Chráněným venkovním prostorem** se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků<sup>32b)</sup> a venkovních pracovišť. **Chráněným venkovním prostorem staveb** se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. **Chráněným vnitřním prostorem staveb** se rozumí pobytové místnosti<sup>77)</sup> ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti<sup>77)</sup> ve všech stavbách. **Rekreace** pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich. Co se považuje za **prostor významný z hlediska pronikání hluku**, stanoví prováděcí právní předpis

<sup>32b)</sup> Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů.

<sup>77)</sup> Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů, Vyhláška č. 26/1999 Sb. hl. m. Prahy, o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze, ve znění pozdějších předpisů

##### **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů - § 2 základní pojmy**

**b) hlukem s tónovými složkami** se rozumí hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a je vyšší než hladina prahu slyšení; hlukem s tónovými složkami je vždy hudba nebo zpěv

**p) stacionárními zdroji hluku** se rozumí zejména stavby, objekty, provozovny a areály sloužící průmyslové a zemědělské výrobě, obchodní a administrativní činnosti a službám, včetně dopravy v těchto areálech, nepohybující se stroje a zařízení pevně fixované na své místo nebo ty, jejichž akční rádius je při pracovním nasazení omezen, dále přenosné a převozní stroje a zařízení, které se při svém použití jako celek nepohybují; za stacionární zdroje hluku se pro účely tohoto nařízení nepovažují zdroje související s činnostmi spojenými s běžným užíváním bytu, bytového domu, rodinného domu, stavby pro rodinnou rekreaci a pozemků k nim náležejících, s výjimkou zařízení pro větrání a vytápění

**s) prostorem významným z hlediska pronikání hluku** se rozumí prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.

Aby byly splněny požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, bude nutné dodržet následující:

- nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  pro **hluk z provozu stacionárních zdrojů (provozovny apod.)** je v následující tabulce:

Druh chráněného prostoru	$L_{Aeq,8h}$ (dB) v době 6 – 22 hod	$L_{Aeq,1h}$ (dB) v době 22 – 6 hod
Chráněný venkovní prostor staveb (RD, BD)	50*	40*
Chráněný venkovní prostor staveb (lůžková zdravotnická zařízení včetně lázní)	45*	35*
Chráněný venkovní prostor (RD, BD)	50*	50*
Chráněný venkovní prostor (lůžková zdravotnická zařízení včetně lázní)	50*	50*
Chráněný vnitřní prostor staveb (obytné místnosti) – hluk pronikající zvenčí	40*	30*
Chráněný vnitřní prostor staveb (nemocniční pokoje) – hluk pronikající zvenčí	40*	25*

\*V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.

**Tabulka 4:** Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů

Pro hluk ze stacionárních zdrojů se stanoví  $L_{Aeq,T}$  pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin v době denní a pro nejhluchnější hodinu v době noční.

### 3.2. Vyhodnocení – hluk ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostoru

Při dodržení výše uvedeného v této studii nebude po realizaci záměru dle projektu „Nemocnice Karlovy Vary – Stavební úpravy pro usazení PET-CT“ docházet k překračování limitů z hlediska hluku z nově instalovaných stacionárních zdrojů hluku dle požadavků nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, v akusticky chráněných prostorech stanovených dle zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.