



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

**„Rekonstrukce školní kuchyně, tělocvičny a DM Fügnerova
570 v Humpolci“ z hlediska hluku z nově umísťovaných
zdrojů hluku ve venkovním prostoru**

Objednatel **MO-VE-RE s.r.o.**
Vídeňská 352/150
148 00 Praha

Číslo zakázky 24017711

Datum vydání 2024 – 07 – 18

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	8
2.1. Hluk ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostředí	8
3. INTERPRETACE	19
3.1. Právní úpravy.....	19
3.2. Vyhodnocení – hluk ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostoru	20

Seznam obrázků

Obrázek 1: Fotomapa (zdroj: www.mapy.cz)	4
Obrázek 2: Půdorys střechy se zdroji hluku	5
Obrázek 3: Půdorys 2NP	6
Obrázek 4: Katastrální mapa (zdroj: www.ikatastr.cz)	7
Obrázek 5: Půdorys střechy se zdroji hluku	8
Obrázek 6: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu	9
Obrázek 7: Pružné uložení – Sylomer.....	11
Obrázek 8: Pružné uložení – Isotop	11
Obrázek 9: Pružné zavěšení zdrojů hluku – schéma	12
Obrázek 10: Prostup potrubí stěnou	12
Obrázek 11: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 9 m nad terénem v době denní	13
Obrázek 12: Izofony $L_{Aeq,1h}$ (dB) ve výšce 9 m nad terénem v době noční	14
Obrázek 13: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) 2 m před fasádou v době denní.....	15
Obrázek 14: Hluk $L_{Aeq,1h}$ (dB) 2 m před fasádou v době noční.....	16
Obrázek 15: Půdorys 2NP	18
Obrázek 16: Půdorys 3NP + 4NP.....	18

Seznam tabulek

Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů	7
Tabulka 2: ISOTOPY DSD	12
Tabulka 3: Hluk $L_{Aeq,8h}$ a $L_{Aeq,1h}$ (dB) 2 m před fasádou posuzovaných objektů.....	17

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 v rámci projektu „Rekonstrukce školní kuchyně, tělocvičny a DM Fügnerova 570 v Humpolci“ 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

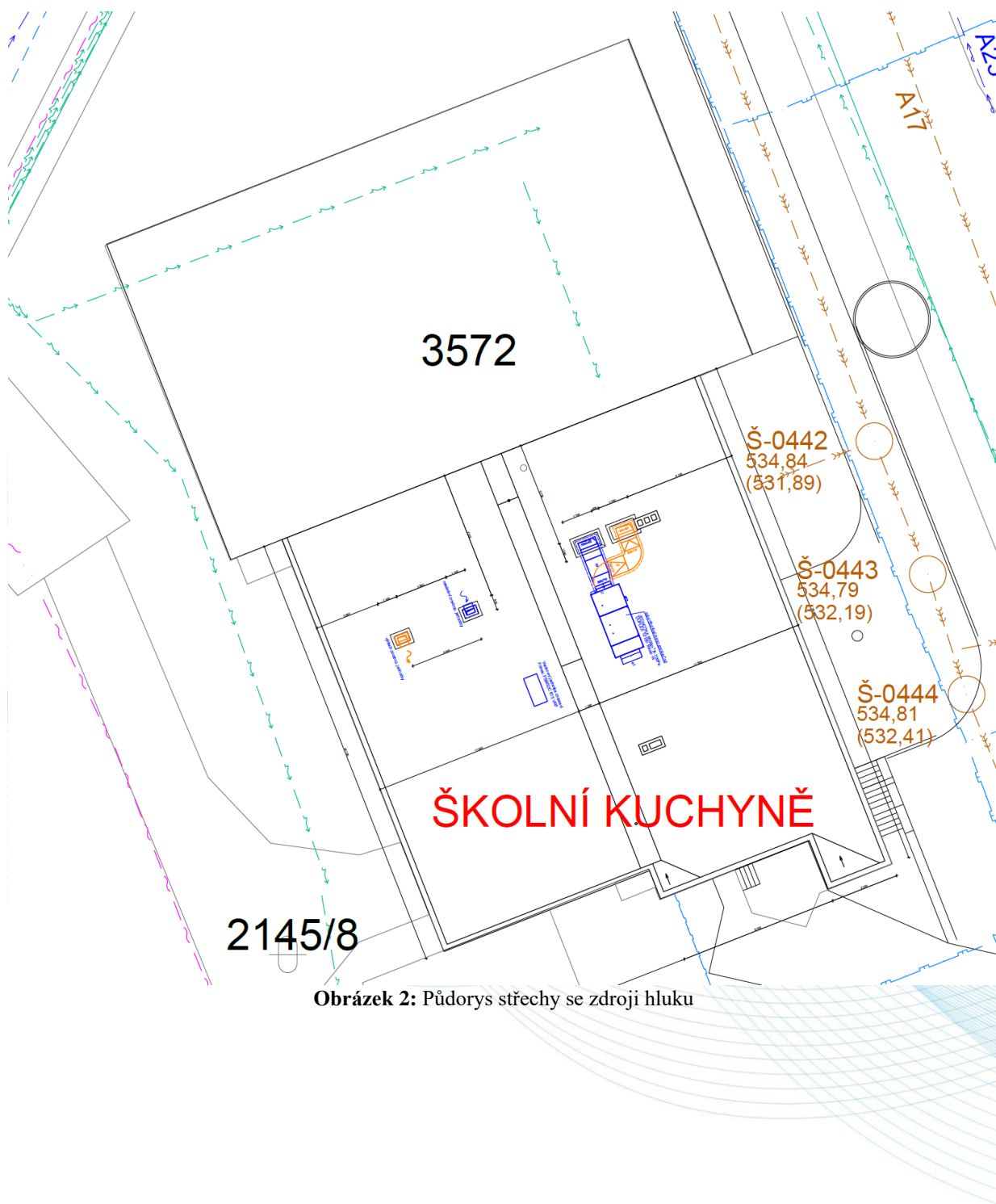
1.4. Použité podklady

- 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>

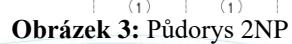
1.5. Dokumentace



Obrázek 1: Fotomapa (zdroj: www.mapy.cz)



Obrázek 2: Půdorys střechy se zdroji hluku



Aktuální výpisy z KN nejbližších objektů, k.ú.: Humpolec [649325]

(platné v době zpracování akustického posudku):

Označení v hlukových mapách	Parcela číslo	č.p.	Způsob využití, druh pozemku	Poznámka
	3572	570	Objekt občanské vybavenosti	Školní kuchyně
PO	3572	570	Objekt občanské vybavenosti	Domov mládeže
1	1639	19	Bytový dům	
2	1260	15	Bytový dům	
3	761	667	Rodinný dům	

Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů



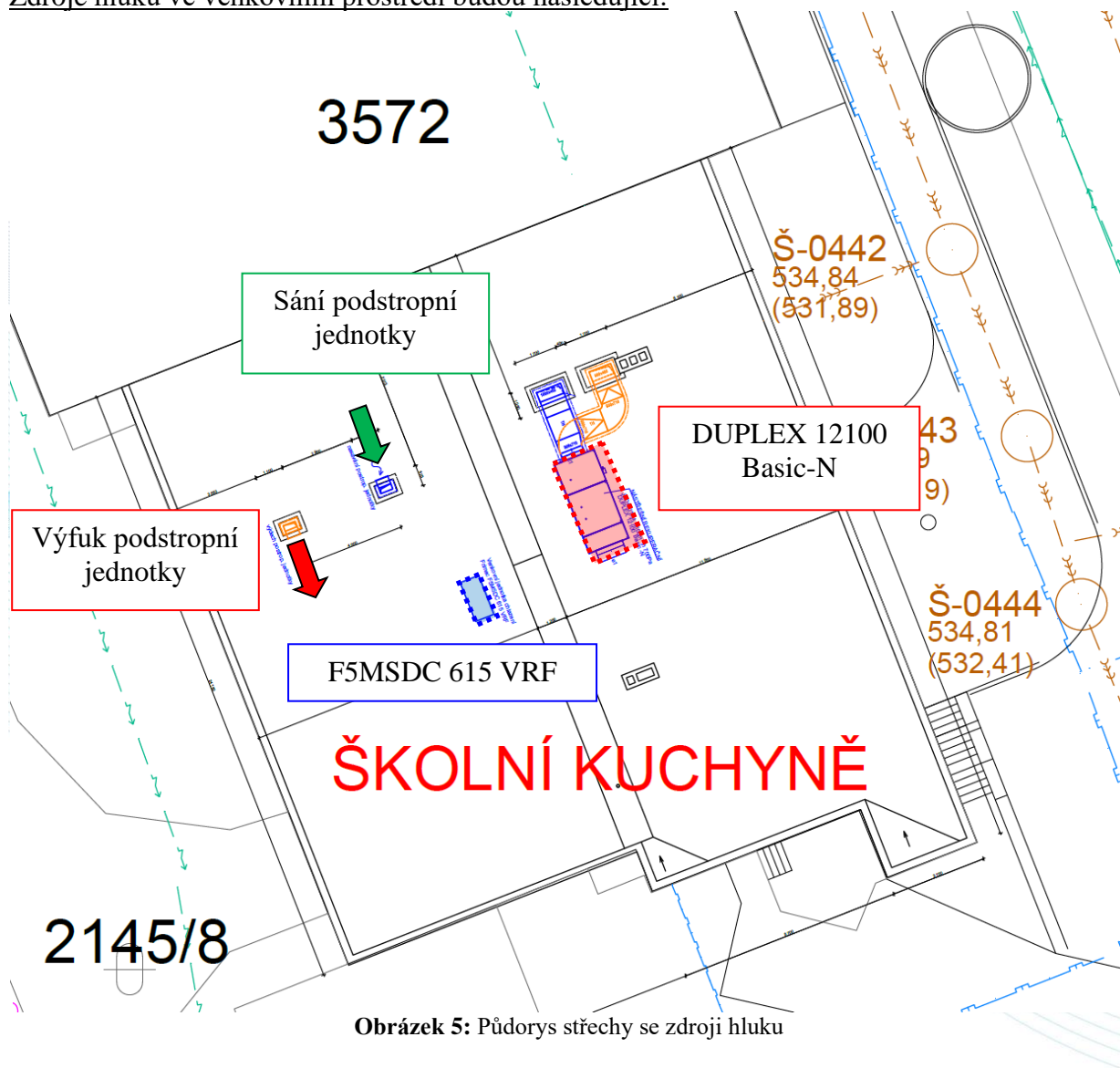
Obrázek 4: Katastrální mapa (zdroj: www.ikatastr.cz)

2. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

2.1. Hluk ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostředí

Řešeným záměrem je umístění nových stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostoru na střeše školní kuchyně. Zdroje hluku budou v provozu v době denní i noční.

Zdroje hluku ve venkovním prostředí budou následující:



Souhrn uvažovaných zdrojů hluku:

počet	zařízení označení	umístě ní 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)
1	Sání podstropní jednotky	Střecha	58,0	58,0	-	-
1	Výfuk podstropní jednotky	Střecha	58,0	58,0	-	-
1	F5MSDC 615 VRF	Střecha	63,0	63,0	-	-
1	Sání DUPLEX 12100	Střecha	70,0	64,0	-	-
	Výfuk DUPLEX 12100		93,0	93,0	- 30,0	-30,0
	Opláštění DUPLEX 12100		70,0	64,0	-	-

Obrázek 6: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu

Pozn.:

- $L_{w,A}$ - akustický výkon (dB)
- V době noční je ve výpočtu uvažováno s provozem po dobu 15 minut v době nejhlučnější hodiny
- Pro výfuk jednotky DUPLEX 12100 je ve výpočtu uvažováno s tlumičem viz tabulka výše

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.)

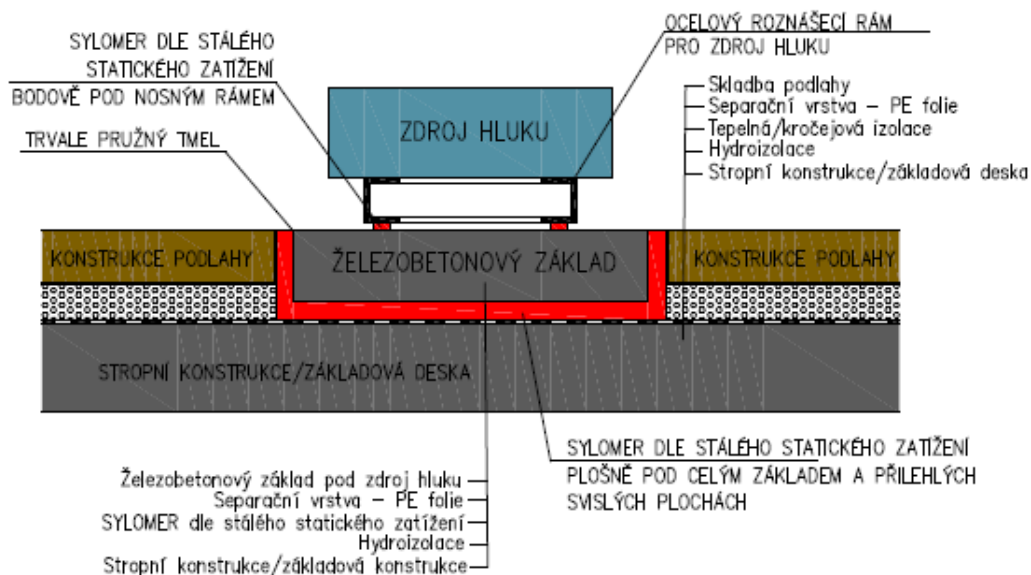
Odvětrání, vzduchotechnika, pružné uložení zdrojů hluku apod.:

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.

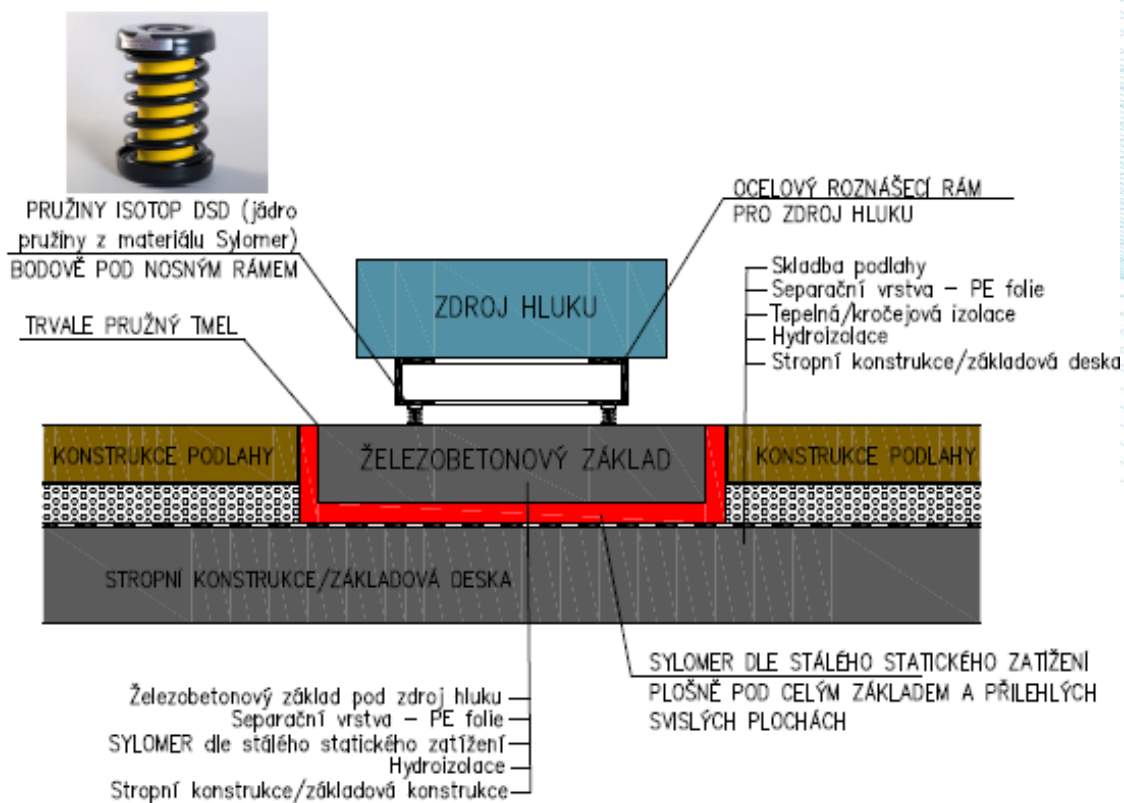
Pružné uložení, zavěšení zdrojů:

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 7: Pružné uložení – Sylomer

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



Obrázek 8: Pružné uložení – Isotop

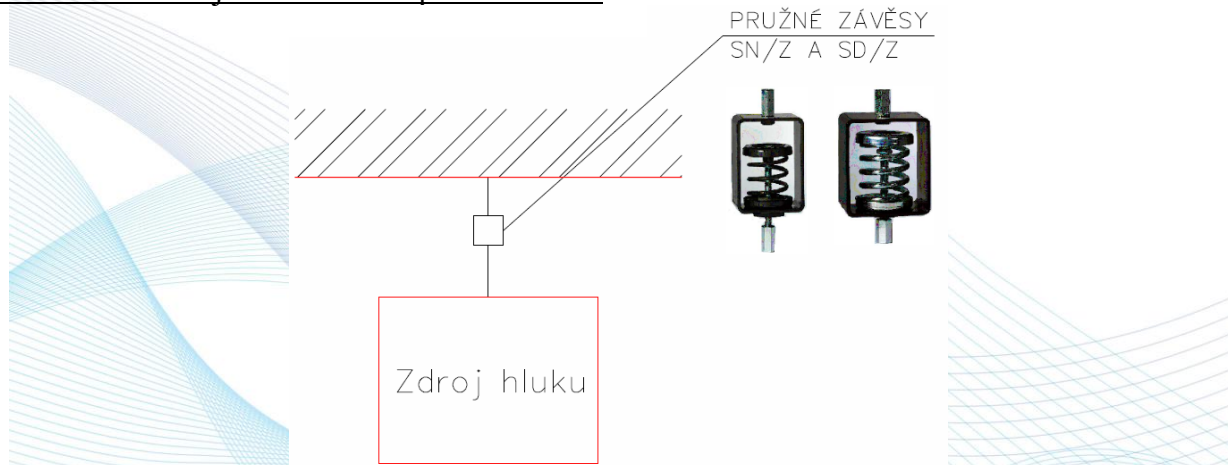
Označení	číslo	zatížení	optimální zatížení	f_r (Hz)
ISOTOP® DSD 1	450 000 61	120 N - 320 N	250 N	4,9 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 2	450 000 62	140 N - 400 N	370 N	4,5 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 3	450 000 63	270 N - 680 N	600 N	4,4 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 4	450 000 64	380 N - 1.000 N	900 N	3,9 Hz / > 10%
ISOTOP® 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

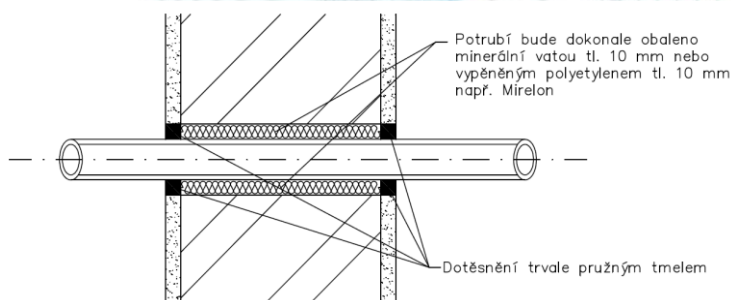
V případě zavěšení jednotek v objektu, je nutné pružné zavěšení. Patříčné pružné závěsy budou navrženy na základě váhy jednotky a vlastního požadovaného kmitočtu.

Pružné zavěšení jednotek na stropní konstrukci



Obrázek 9: Pružné zavěšení zdrojů hluku – schéma

Potrubí prostupující stavební konstrukci doporučujeme dokonale zatmelit trvale pružným tmelem.

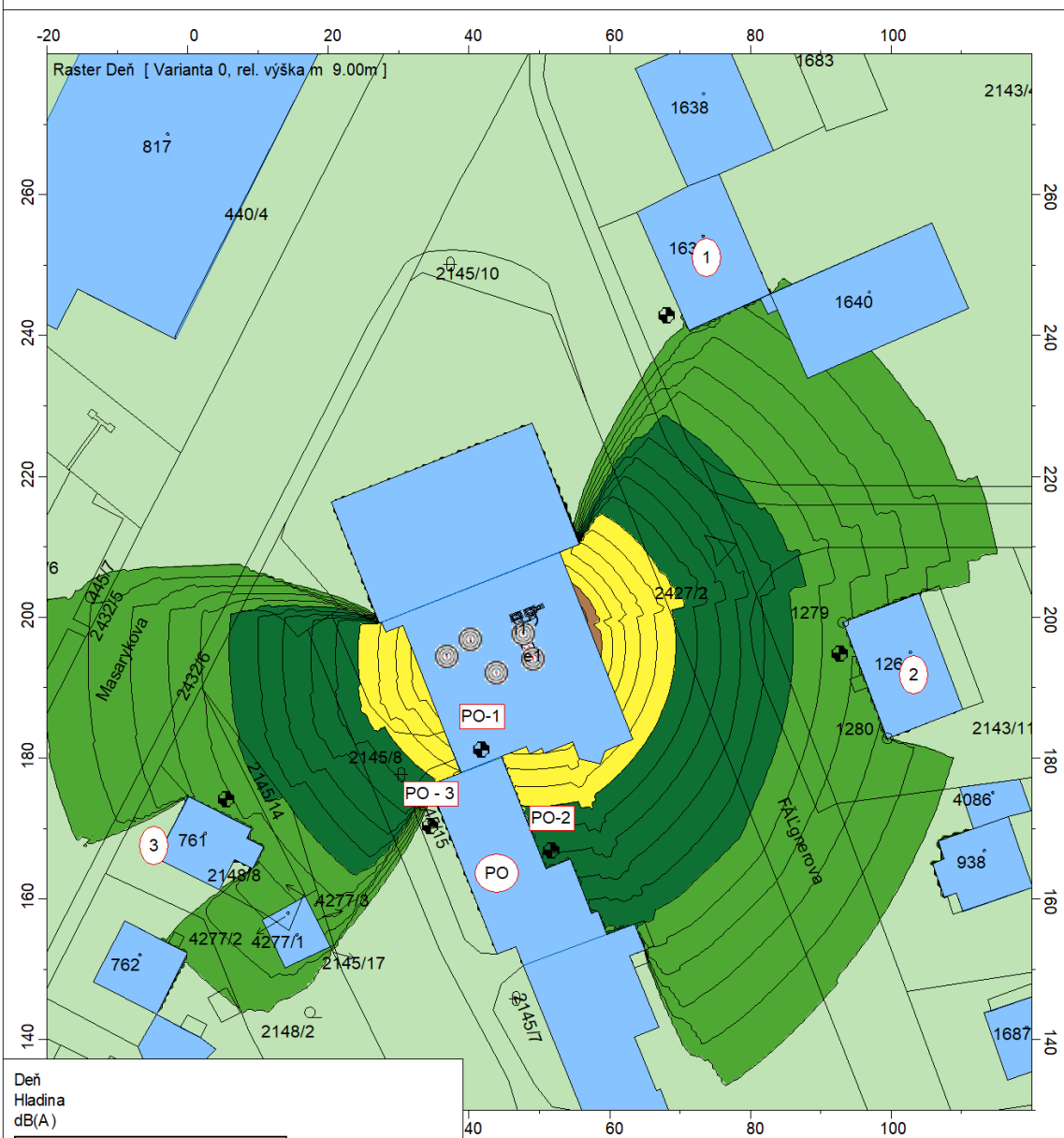


Obrázek 10: Prostup potrubí stěnou

Hluk ze stacionárních zdrojů hluku (doba denní)



Studio D - akustika s.r.o.



Hluková mapa 6 – 22 hodin

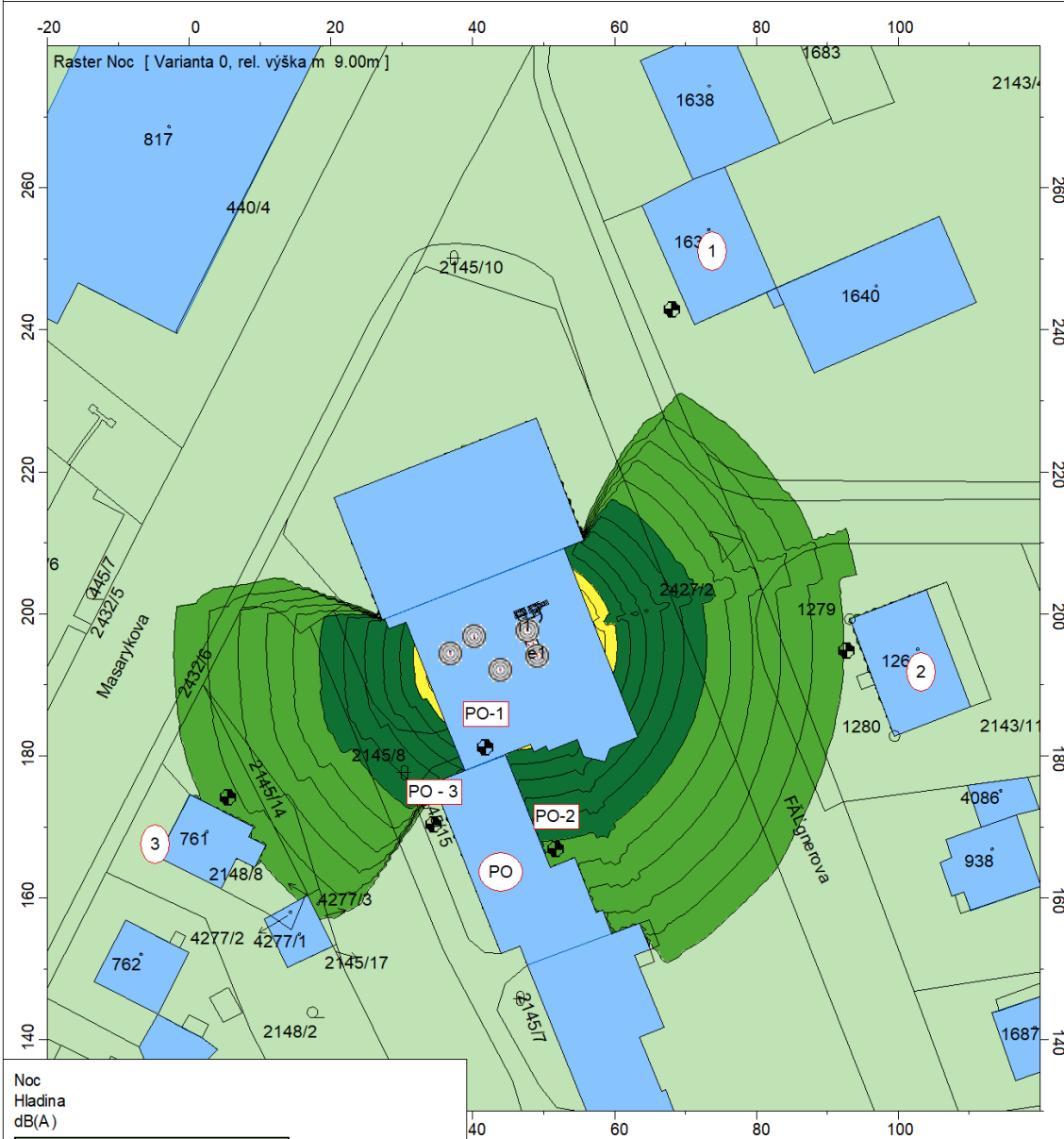
$L_{Aeq,8h}$ (dB)

Izofony ve výšce 9 m nad terénem.

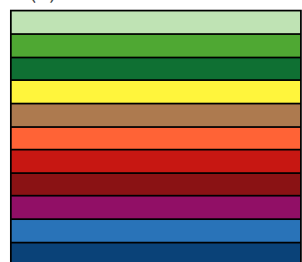
IMMI 2024

Obrázek 11: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 9 m nad terénem v době denní

Hluk ze stacionárních zdrojů hluku (doba noční)

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

Noc
Hladina
dB(A)



Hluková mapa 22 – 6 hodin

$$L_{Aeq,1h} \text{ (dB)}$$

Izofony ve výšce 9 m nad terénem.

IMMI 2024

Obrázek 12: Izofony $L_{Aeq,1h}$ (dB) ve výšce 9 m nad terénem v době noční

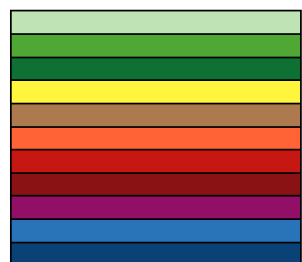
Hluk ze stacionárních zdrojů hluku (doba denní)



Studio D - akustika s.r.o.



Deň
Hladina
dB



Hladina hluku 6 – 22 hodin

$L_{Aeq,8h}$ (dB)

Hladina akustického tlaku 2 m před fasádou
v době denní.

IMMI 2024

Obrázek 13: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) 2 m před fasádou v době denní

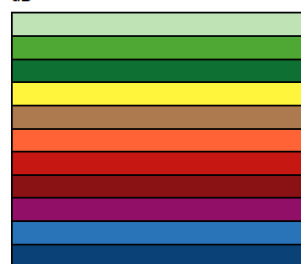
Hluk ze stacionárních zdrojů hluku (doba noční)



Studio D - akustika s.r.o.



Noc
Hladina
dB



Hladina hluku 22 – 6 hodin

 $L_{Aeq,1h}$ (dB)

Hladina akustického tlaku 2 m před fasádou
v době noční.

IMMI 2024

Obrázek 14: Hluk $L_{Aeq,1h}$ (dB) 2 m před fasádou v době noční

Hluk 2 m před fasádou	
Param.:	d = 2.00 m

Objekt	1NP		2NP		3NP		4NP	
	6 - 22 hodin	22 – 6 hodin	6 - 22 hodin	22 – 6 hodin	6 - 22 hodin	22 – 6 hodin	6 - 22 hodin	22 – 6 hodin
	$L_{Aeq,8h}$ (dB)	$L_{Aeq,1h}$ (dB)	$L_{Aeq,8h}$ (dB)	$L_{Aeq,1h}$ (dB)	$L_{Aeq,8h}$ (dB)	$L_{Aeq,1h}$ (dB)	$L_{Aeq,8h}$ (dB)	$L_{Aeq,1h}$ (dB)

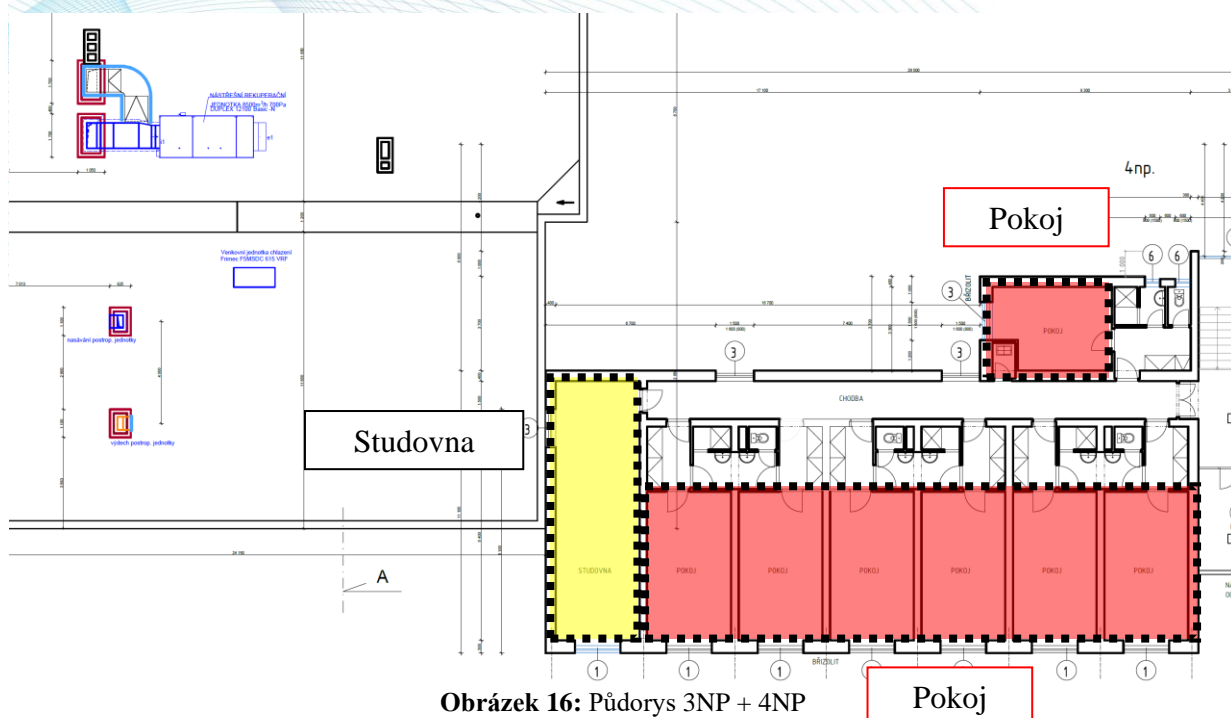
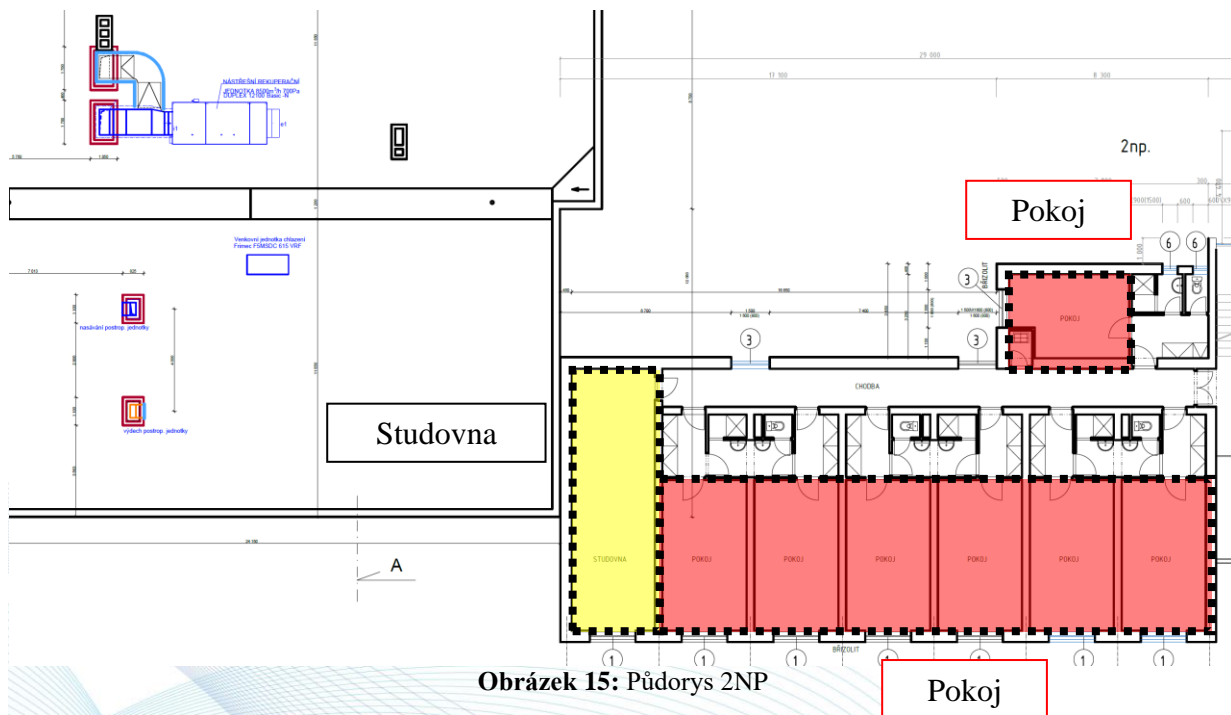
PO-1	-	-	-	-	47.8	-	47.7	-
PO-2	34.8	31.7	39.8	36.0	43.1	39.6	43.0	39.5
PO-3	22.5	19.5	25.6	23.7	31.1	27.9	32.9	29.5
1	25.4	21.2	31.3	27.1	33.4	29.0	33.7	29.4
2	35.7	31.7	37.1	33.1	38.4	34.9	-	-
3	34.9	31.6	36.3	32.8	-	-	-	-

Tabulka 3: Hluk $L_{Aeq,8h}$ a $L_{Aeq,1h}$ (dB) 2 m před fasádou posuzovaných objektů

Limity hluku ze stacionárních zdrojů hluku nebudou v žádném imisním bodě překročeny.
(limit $L_{Aeq,8h}$ = 50 dB v době denní, $L_{Aeq,1h}$ = 40 dB v době noční)

Hluk byl vypočten:

- PO – 1 – 2 m před oknem do studovny (viz následující strana posudku)
- PO – 2 – 2 m před oknem do pokoje
- PO – 3 – 2 m před oknem do pokoje
- 1 – 3 – 2 m před okny nejblíže akusticky chráněných objektů



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^{32b} 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 místnosti⁷⁷ ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti⁷⁷ 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

^{32b)} Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů.

⁷⁷⁾ 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.

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

Při dodržení výše uvedeného v této studii nebude po realizaci záměru dle projektu „Rekonstrukce školní kuchyně, tělocvičny a DM Fügnerova 570 v Humpolci“ 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.

