



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 „Sportovní hala Dobříš“
z hlediska hluku ze stacionárních zdrojů hluku**

Objednatel Energy Benefit Centre a.s.

Křenova 438/3
162 00 Praha

Číslo zakázky 22015999.A

Datum vydání 2023-01-13

Vypracoval Ing. Ondřej Bartůšek, mobil: +420 731 164 024

Počet výtisků 4

Výtisk číslo 1 2 3 4 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	14
3.1. Právní úpravy.....	14
3.2. Vyhodnocení.....	15

Seznam obrázků

Obrázek 1: Fotomapa (zdroj: www.mapy.cz)	4
Obrázek 2: Půdorys 1NP	4
Obrázek 3: Půdorys 2NP	5
Obrázek 4: Půdorys střechy.....	5
Obrázek 5: Pohledy	6
Obrázek 6: Katastrální mapa (zdroj: www.ikatastr.cz)	7
Obrázek 7: Fotodokumentace okolní zástavby (zdroj: www.mapy.cz)	7
Obrázek 8: Půdorys střechy – umístění zdrojů hluku	8
Obrázek 9: Akustické parametry chladicí jednotky	8
Obrázek 10: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu	9
Obrázek 11: Pružné uložení – Sylomer.....	10
Obrázek 12: Pružné uložení – Isotop	10
Obrázek 13: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 3 m nad terénem v době denní	11
Obrázek 14: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) 2 m před fasádou v imisních bodech v době denní	12
Obrázek 15: Označení imisních bodů v hlukových mapách	13

Seznam tabulek

Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů	7
Tabulka 2: ISOTOPY DSD.....	10
Tabulka 3: Hluk $L_{Aeq,8h}$ a $L_{Aeq,1h}$ (dB) 2 m před fasádou posuzovaných objektů.....	13
Tabulka 4: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů.....	15
Tabulka 5: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů.....	15
Tabulka 6: Limit hluku pro stacionární zdroje hluku uvnitř objektu	15

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 „Sportovní hala Dobříš“ 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 2021/1 firmy Wölfel.
- CAD software

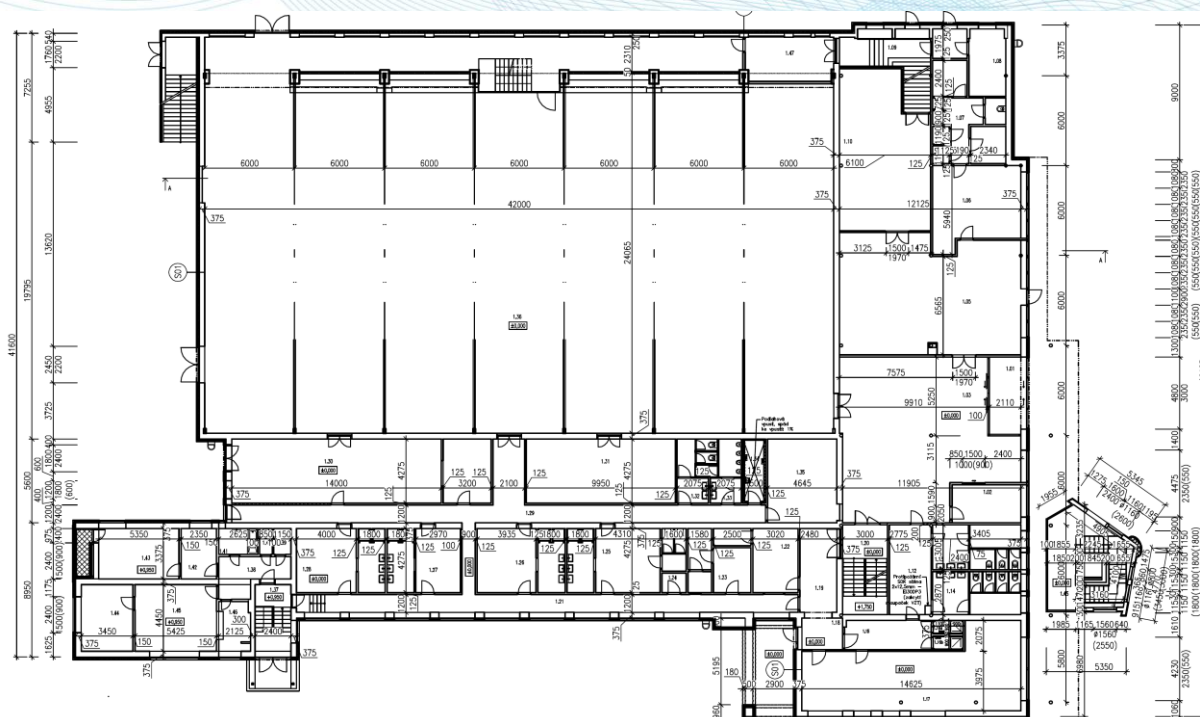
1.4. Použité podklady

- 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>

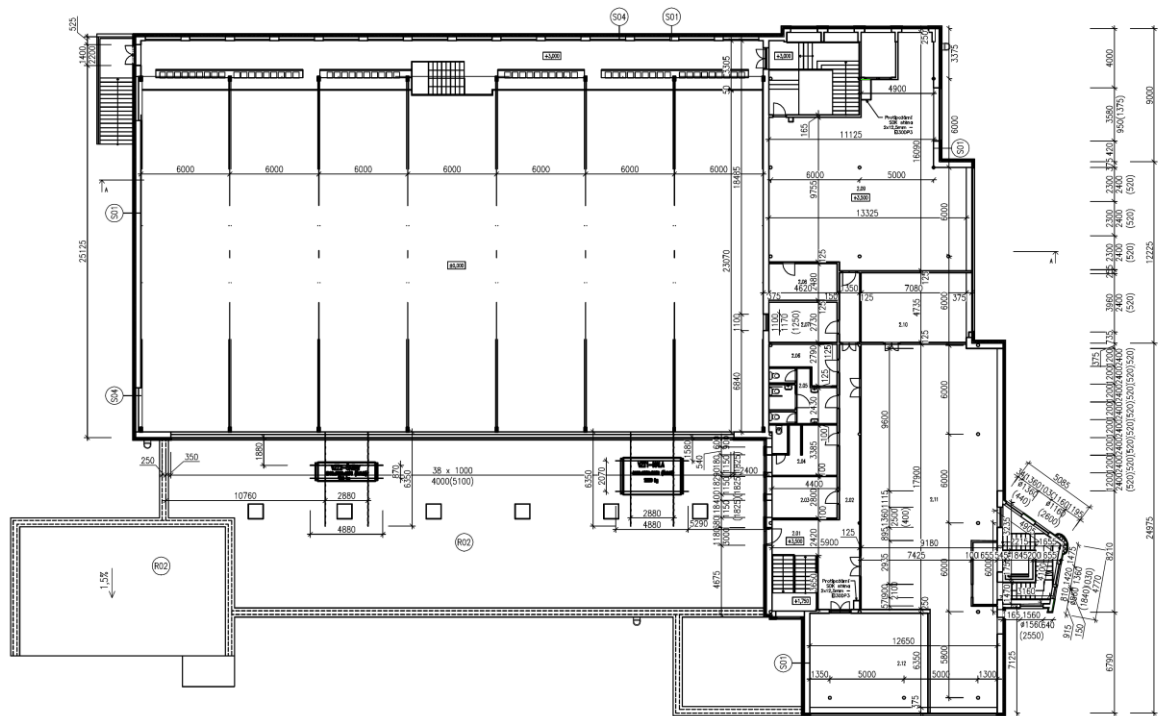
1.5. Dokumentace



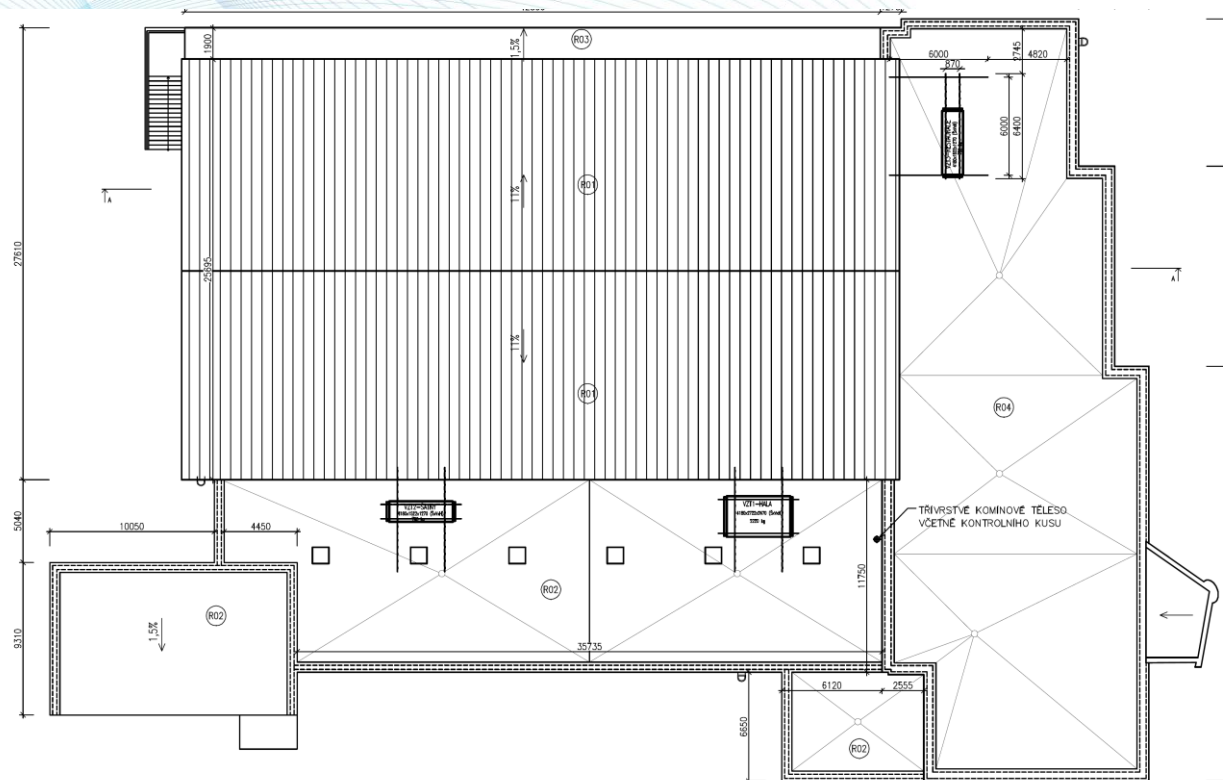
Obrázek 1: Fotomapa (zdroj: www.mapy.cz)



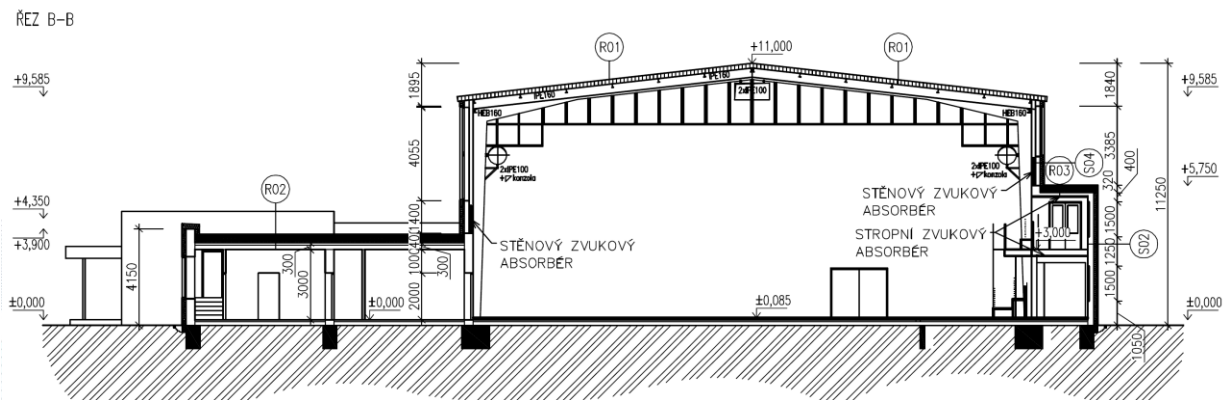
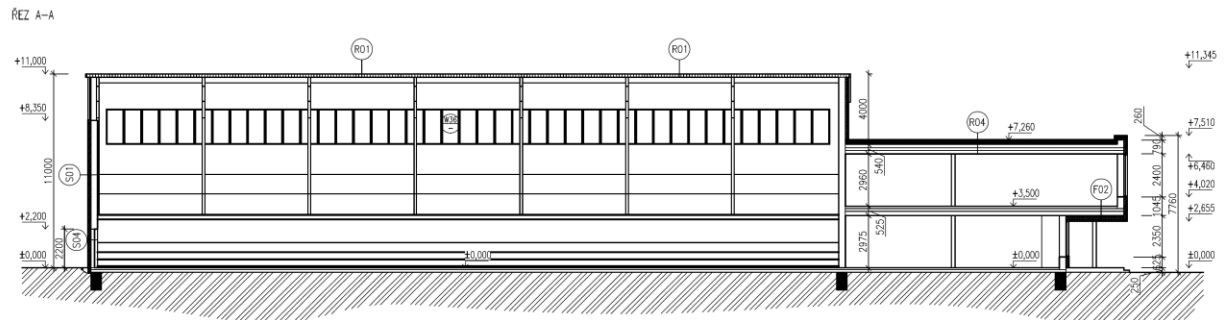
Obrázek 2: Půdorys 1NP



Obrázek 3: Půdorys 2NP



Obrázek 4: Půdorys střechy



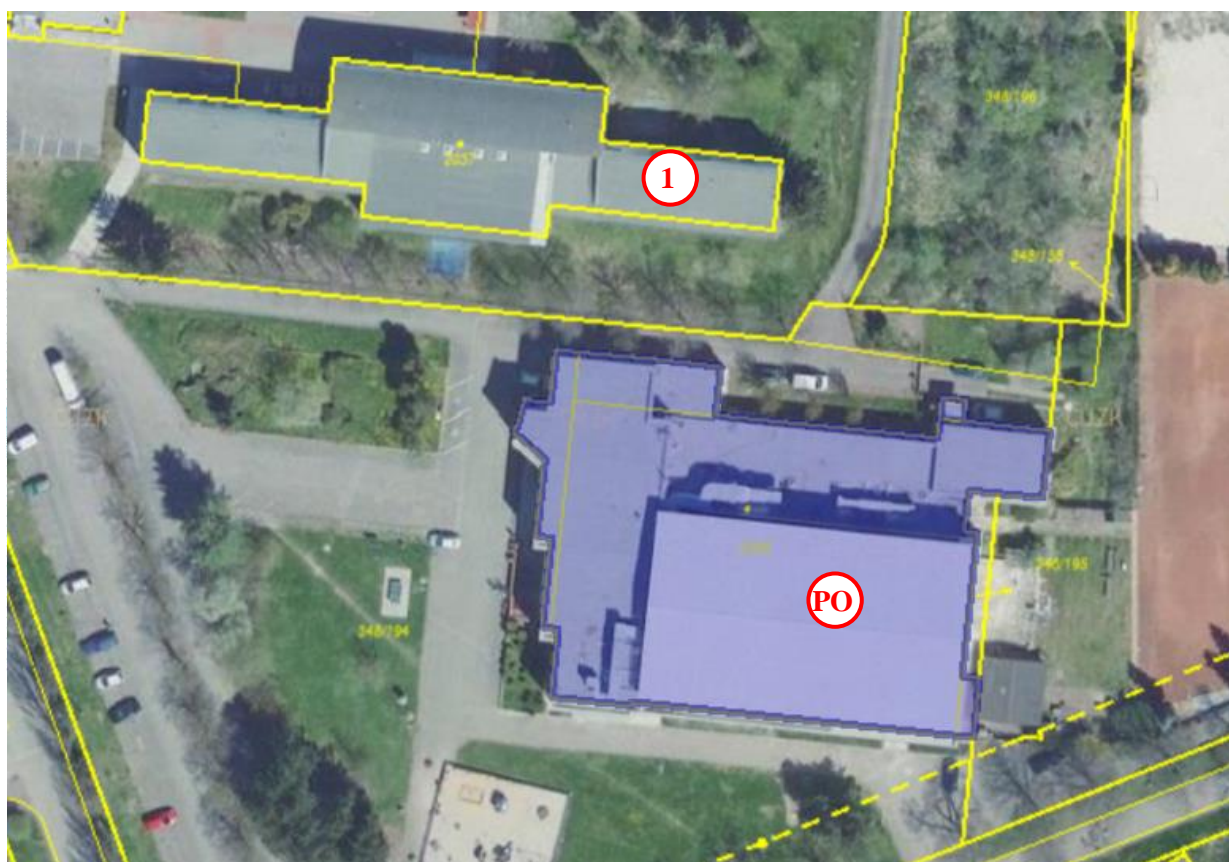
Obrázek 5: Pohledy

Aktuální výpisy z KN nejbližších objektů, k.ú.: Dobříš [627968]

(platné v době zpracování akustického posudku):

Označení v hlukových mapách	Parcela číslo	č.p.	Způsob využití, druh pozemku	Poznámka
PO	2265	36	objekt občanské vybavenosti počet bytů: 2 (dle PD 1 byt – správce)	Sportovní hala vlastník zdroje hluku
1	2037	-	objekt občanské vybavenosti škola – učebny	nejblíže chráněný venkovní prostor staveb

Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů



Obrázek 6: Katastrální mapa (zdroj: www.ikatastr.cz)



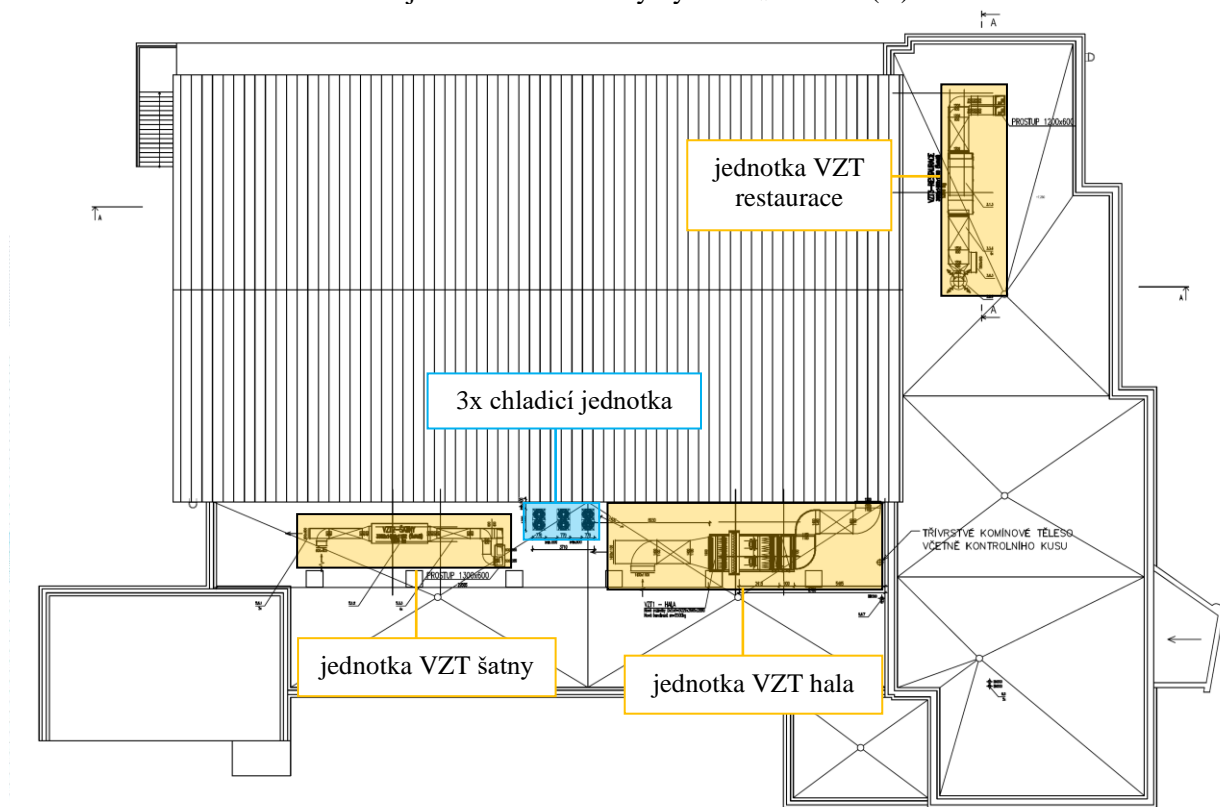
Obrázek 7: Fotodokumentace okolní zástavby (zdroj: www.mapy.cz)

2. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

2.1. Hluk ze stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostředí

Zdroje hluku ve venkovním prostředí budou následující:

- 3x VZT jednotka
- 3x venkovní chladicí jednotka – akustický výkon $L_w = 84$ dB(A)



Obrázek 8: Půdorys střechy – umístění zdrojů hluku

Sound	Sound Pressure	Cooling	dB(A)	61
		Heating	dB(A)	63
	Sound Power		dB(A)	84

Obrázek 9: Akustické parametry chladicí jednotky

Všechny zdroje hluku uvažované ve výpočtu budou v provozu pouze v době denní!

Souhrn uvažovaných zdrojů hluku:

počet	zařízení označení	umístění zdroje hluku	účel zdroje hluku	L_{WA} (dB) DEN (6-22 hod)	L_{WA} (dB) NOC (22-6 hod)	Celkový útlum D (dB) (potrubím, tlumiči hluku, žaluziemi apod.)
1x	VZT jednotka hala	na střeše	přívod vzduchu	70,0	-	-
			odtah vzduchu	91,0	-	-
1x	VZT jednotka šatny		přívod vzduchu	66,0	-	-
			odtah vzduchu	85,0	-	-
1x	VZT jednotka restaurace		přívod vzduchu	69,0	-	-
			odtah vzduchu	82,0	-	-
3x	chladicí jednotka		chlazení	84,0	-	-

Obrázek 10: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu

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

V projektu jsou navrženy zdroje hluku jako např. větrání chráněných únikových cest. Tyto zdroje nejsou ve výpočtu uvažovány, protože se jedná o zdroje, které jsou v provozu pouze při mimořádných událostech (požár apod.).

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.)

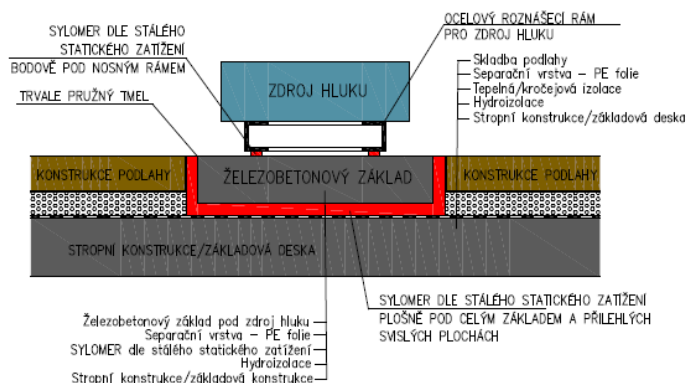
Odvětrání, vzduchotechnika, pružné uložení zdrojů hluku apod.:

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.

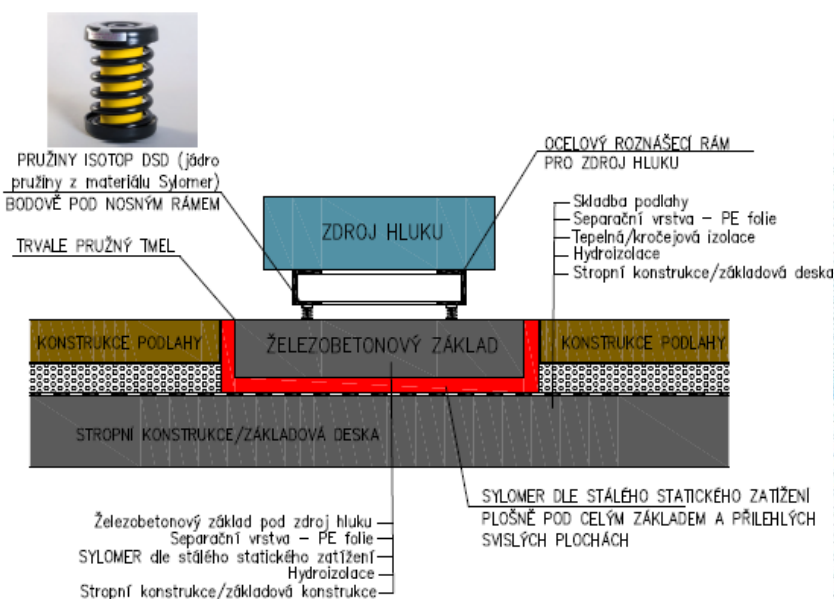
Pružné uložení, zavěšení zdrojů:

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

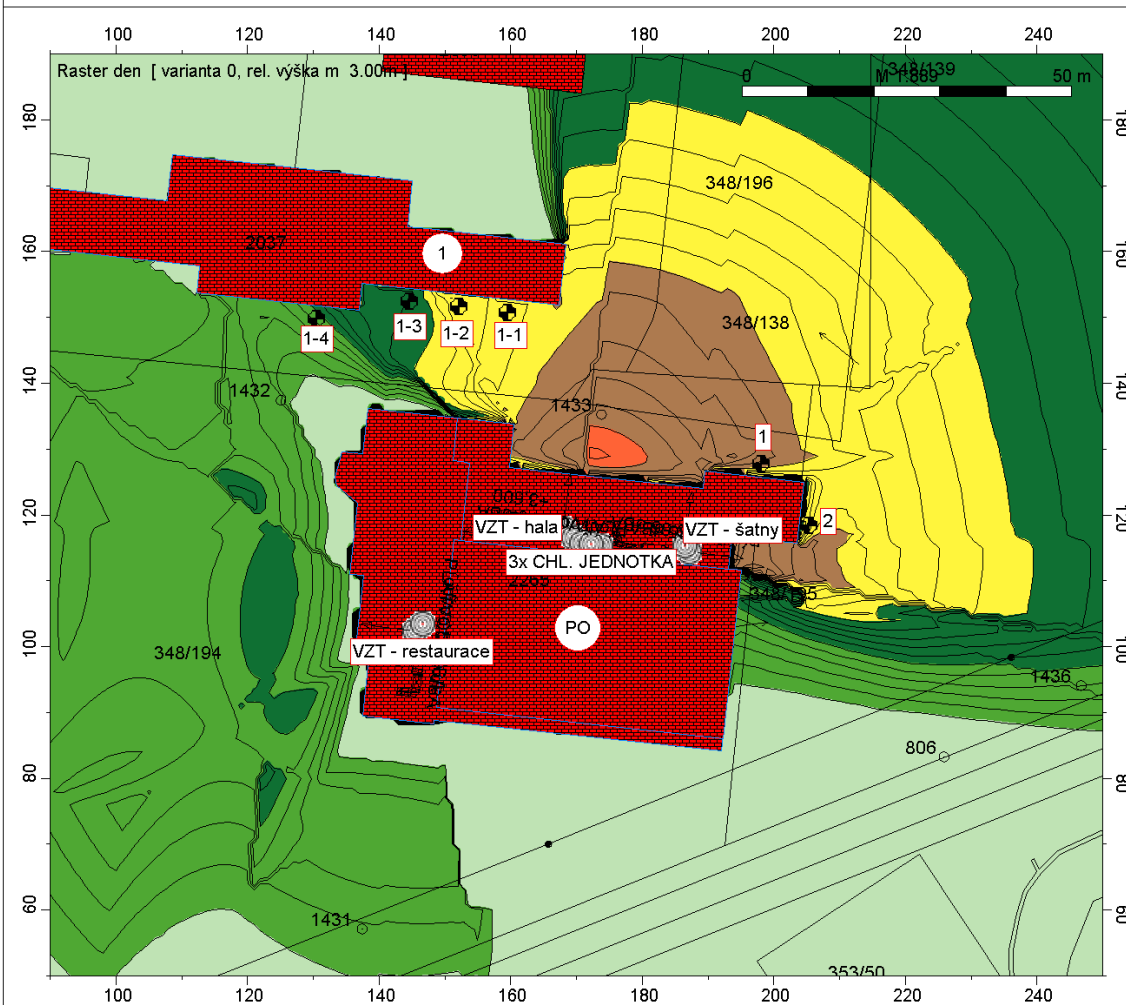


Obrázek 12: Pružné uložení – Isotop

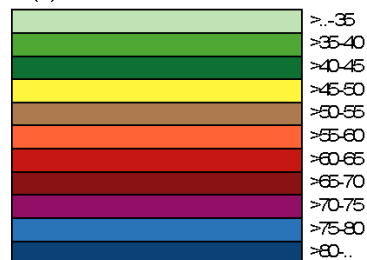
Označení	číslo	zatížení	optimální zatížení	f_r (Hz)
ISOTOP® DSD 1	450 000 61	120 N - 320 N	250 N	4,9 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 2	450 000 62	140 N - 400 N	370 N	4,5 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 3	450 000 63	270 N - 680 N	600 N	4,4 Hz / > 10%
ISOTOP® DSD 4	450 000 64	380 N - 1.000 N	900 N	3,9 Hz / > 10%
ISOTOP®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

Hluk ze stacionárních zdrojů hluku (doba denní)



den
Hladna
dB(A)



Hluková mapa 6 – 22 hodin

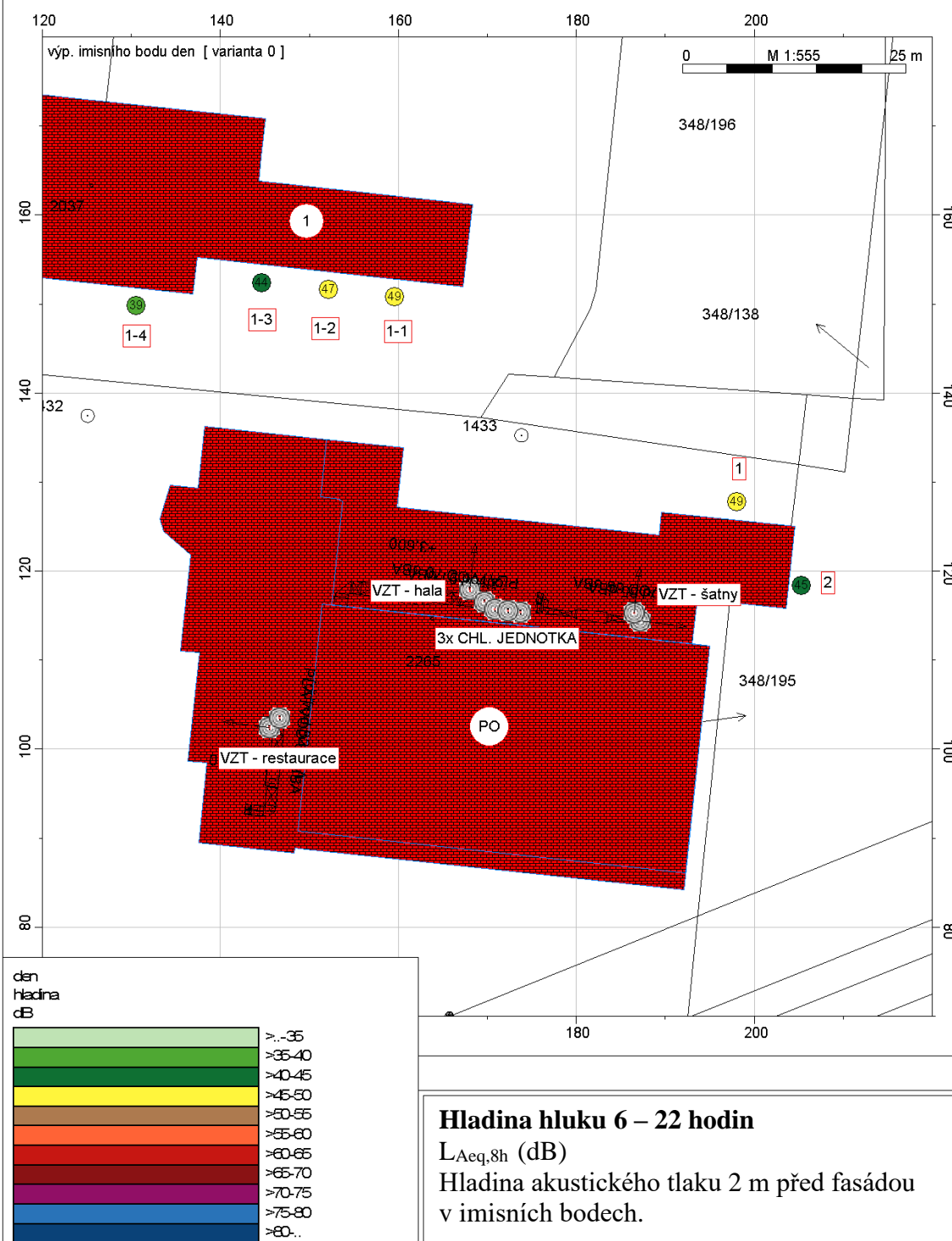
$L_{Aeq,8h}$ (dB)

Izofony ve výšce 3 m nad terénem.

IMMI 2021/2

Obrázek 13: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 3 m nad terénem v době denní

Hluk ze stacionárních zdrojů hluku (doba denní)



IMMI 2021/2

Obrázek 14: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) 2 m před fasádou v imisních bodech v době denní

Hluk 2m před fasádou					
Param.:	d = 2.00 m				
Objekt	Ozn. bodu	Výška H = 3 m		Výška H = 6 m	
		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)
PO	1	48,7	-	-	-
	2	44,6	-	-	-
1	1-1	48,5	-	49,7	-
	1-2	47,2	-	49,0	-
	1-3	44,1	-	47,8	-
	1-4	39,4	-	42,1	-

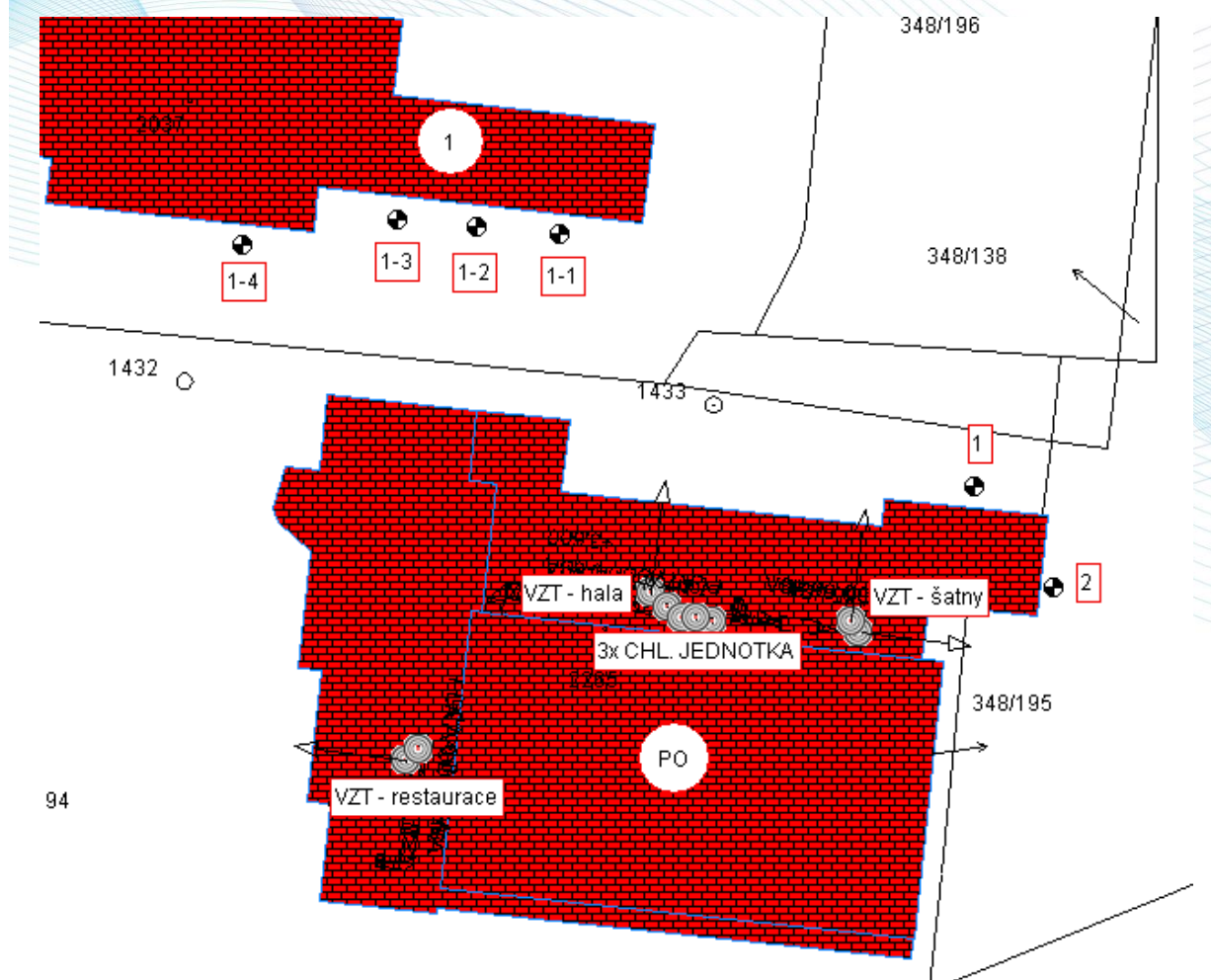
Tabulka 3: Hluk $L_{Aeq,8h}$ a $L_{Aeq,1h}$ (dB) 2 m před fasádou posuzovaných objektů

Limity hluku pro chráněný prostor staveb nejsou v žádném imisním bodě překročeny.
(limit $L_{Aeq,8h} = 50$ dB v době denní)

Pozn.: Ložnice 1.43 může být větrána do vyhovující východní fasády – vypočtený bod č. 2.

Hluk byl vypočten:

- 2 m před okenními otvory do akusticky chráněných místností (obývací pokoj a ložnice) posuzovaného bytu správce v objektu „PO“ ve výšce 3 m nad terénem
- 2 m před okenními otvory do akusticky chráněných místností (učebny) posuzované školy označené „1“ ve výšce 3 m a 6 m nad terénem



Obrázek 15: Označení imisních bodů v hlukových mapách

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.

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 hluku situovaných mimo objekt** (např. provozovna, výdech/sání VZT 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 (RD, BD)	50	50
Chráněný vnitřní prostor staveb (obytné místnosti)	40	30

Pozn.: 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.

- nejvyšší přípustná maximální hladina akustického tlaku $A L_{Amax}$ pro **hluk z provozu stacionárních zdrojů hluku situovaných mimo objekt** (např. provozovna, výdech/sání VZT apod.) je v následující tabulce:

Druh chráněného prostoru	$L_{Aeq,T}$ (dB) po dobu používání
Chráněný venkovní prostor staveb (lékařské vyšetřovny, ordinace, přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní výchovu a vzdělávání)	50
Chráněný vnitřní prostor staveb (přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní výchovu a vzdělávání) – hluk pronikající zvenčí	45

Pozn.: v případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.

Tabulka 5: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů

- nejvyšší přípustná maximální hladina akustického tlaku $A L_{A,max}$ pro **hluk ze stacionárních zdrojů hluku situovaných uvnitř objektu** (např. vnitřní jednotka VZT) je v následující tabulce:

Chráněný vnitřní prostor staveb	$L_{A,max}$ (dB) po dobu používání
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní výchovu a vzdělávání	45

Pozn.: v případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.

Tabulka 6: Limit hluku pro stacionární zdroje hluku uvnitř objektu

3.2. Vyhodnocení

Při dodržení výše uvedeného v této studii nebude po akci dle projektu „Sportovní hala Dobříš“ docházet k překračování limitů z hlediska hluku ze stacionárních zdrojů stanovených dle 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.