



Studio D - akustika s.r.o.

U Sirkárny 467/2a, 370 04 České Budějovice
www.akustikad.com, akustikad@akustikad.com
fax: 387 202 590, mobil: 737 705 636

AKUSTICKÝ POSUDEK

Stanovení požadavků na nově umístěné dieselaagregáty v rámci areálu nemocnice Tábor

Objednatel Nemocnice Tábor, a.s.
Kpt. Jaroše 2000/10
390 01 Tábor

Číslo zakázky 19013917

Datum vydání 2019-04-29

Vypracoval Ing. Jan Němec
Mobil: 730 871 532

Počet výtisků 3

Výtisk číslo 1 2 3 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 z objektu – havarijný stav	7
3. INTERPRETACE	14
3.1. Právní úpravy	14
3.2. Vyhodnocení	16

Seznam obrázků

Obrázek 1: Foto mapa	4
Obrázek 2: Fotodokumentace posuzovaného objektu	4
Obrázek 3: Mapa areálu nemocnice (zdroj: www.nemta.cz/mapa)	5
Obrázek 4: Katastrální mapa [zdroj: http://nahlizeniidokn.cuzk.cz]	6
Obrázek 5: Pohled na nejbližší chráněné objekty	6
Obrázek 6: Fotodokumentace posuzovaného objektu	7
Obrázek 8: Západní pohled na fasádu objektu	9
Obrázek 9: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 2 m nad terénem v době denní	10
Obrázek 10: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) 2 m před fasádou ve výšce 2 m nad terénem v době denní	11
Obrázek 11: Umístění imisních bodů v hlukových mapách	12

Seznam tabulek

Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejbližších objektů	5
Tabulka 2: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu	9
Tabulka 3: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) v době denní	12
Tabulka 4: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů	15
Tabulka 5: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů	15
Tabulka 6: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů	15

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1. Předmět zkoušky

Tato studie byla zpracována na základě objednávky s cílem stanovit požadavky na dieselaagregáty, které budou umístěny v areálu Nemocnice Tábor, tak aby byly splněny požadavky z hlediska šíření hluku z objektu 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 2018 07/2018 firmy Wölfel

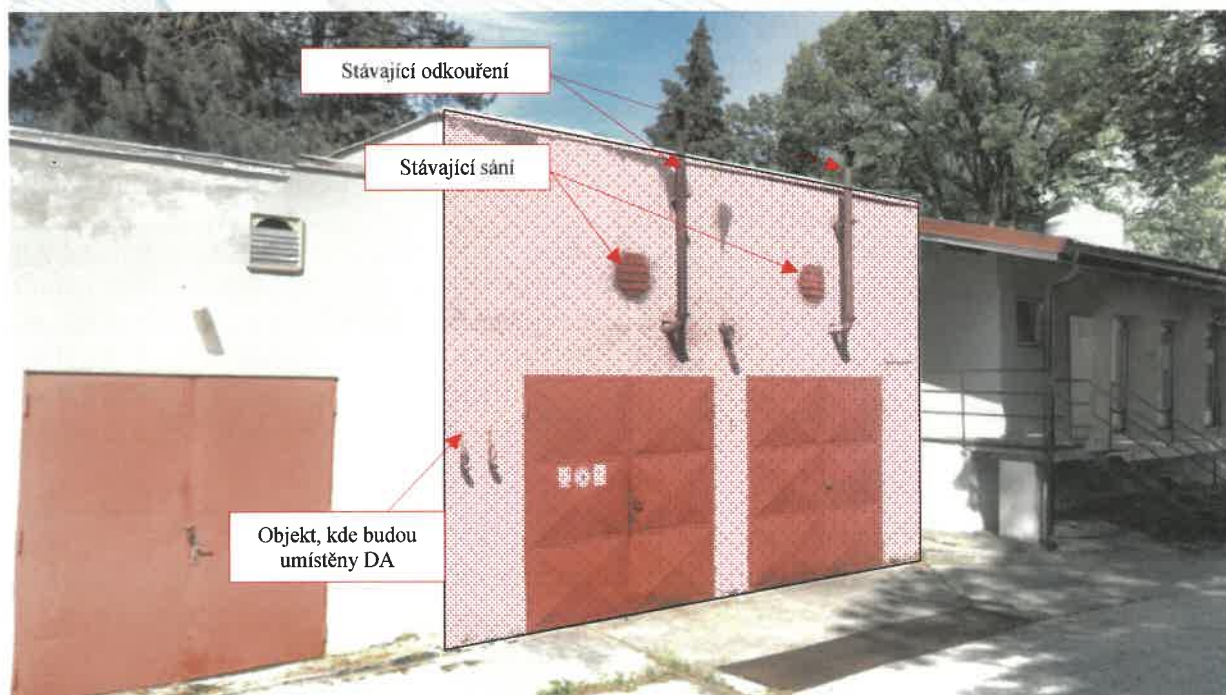
1.4. Použité podklady

- letecké mapy a panoramatické fotografie dostupné na <https://mapy.cz>
- katastrální mapy dostupné na <http://nahlizenidokn.cuzk.cz>

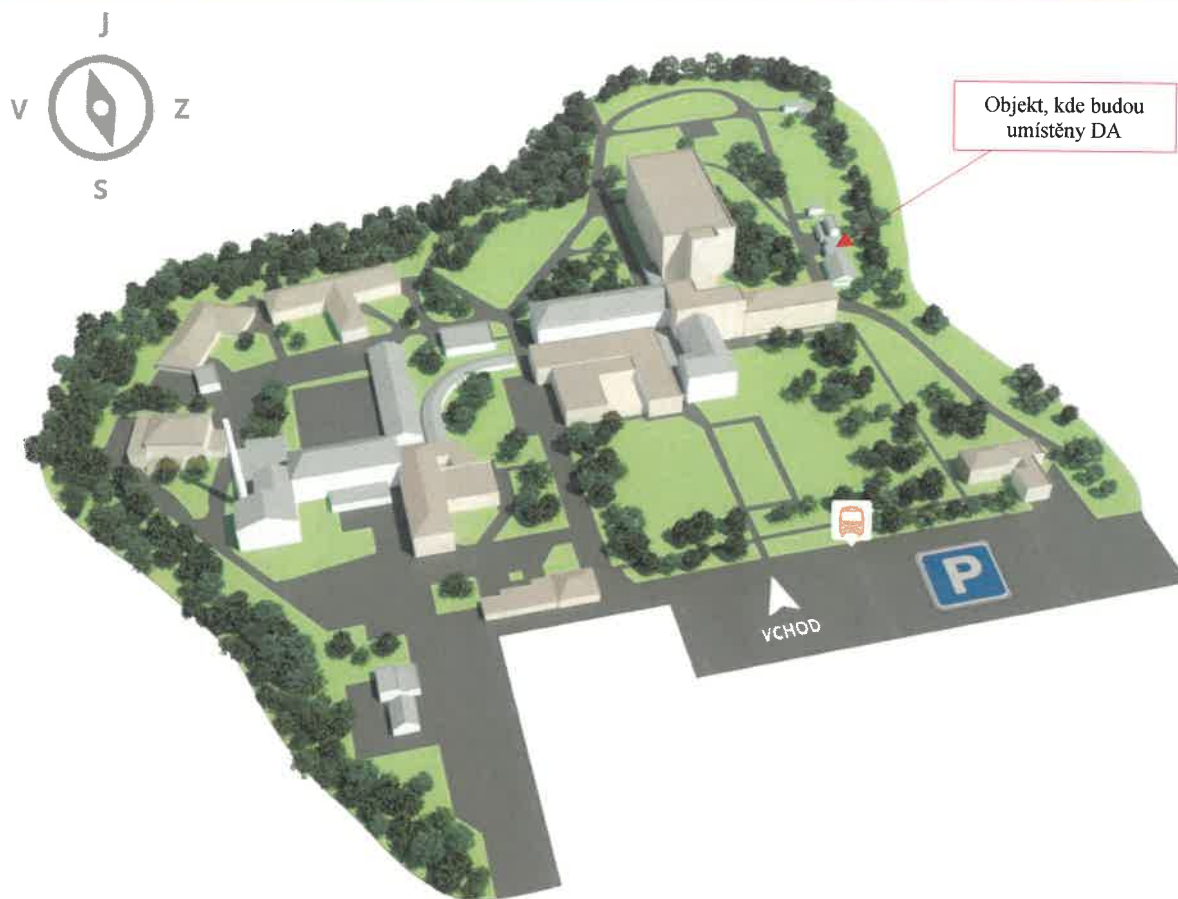
1.5. Dokumentace



Obrázek 1: Foto mapa



Obrázek 2: Fotodokumentace posuzovaného objektu

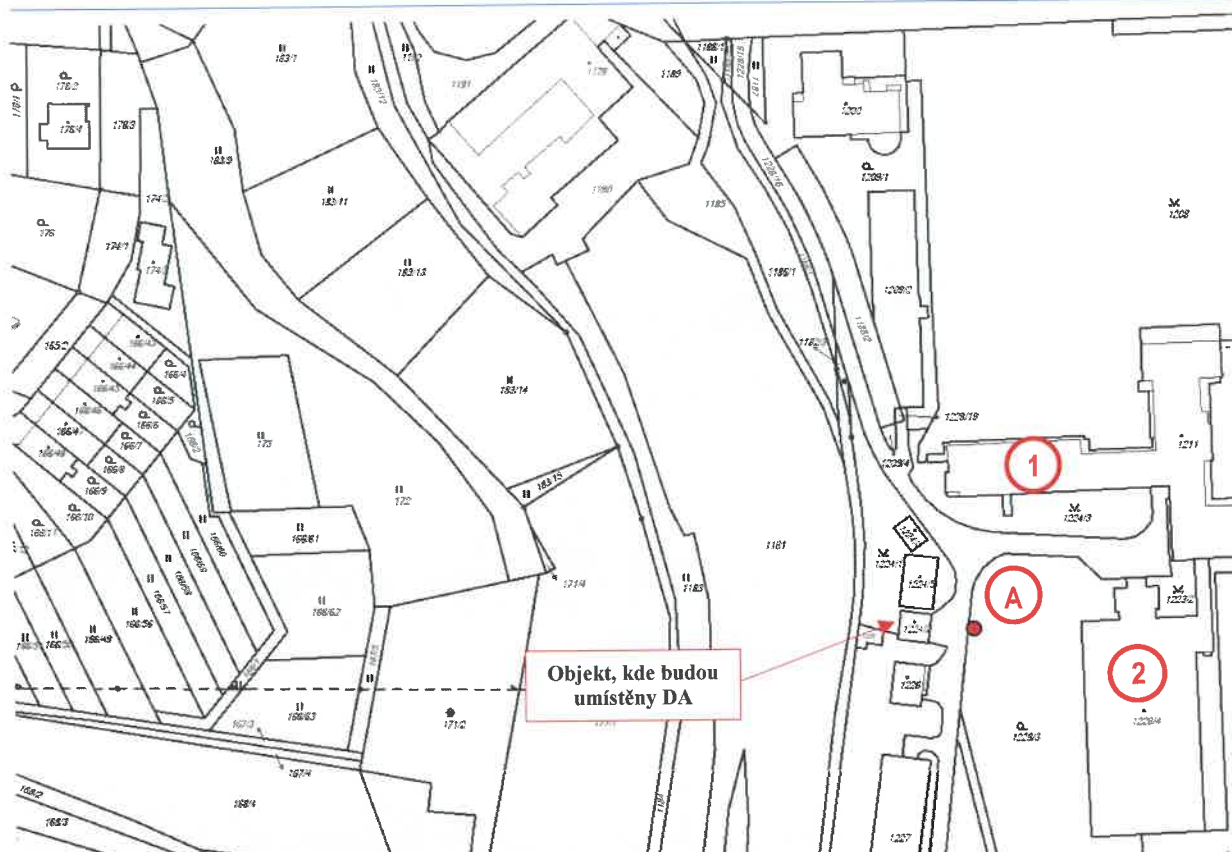


Obrázek 3: Mapa areálu nemocnice (zdroj: www.nemta.cz/mapa)

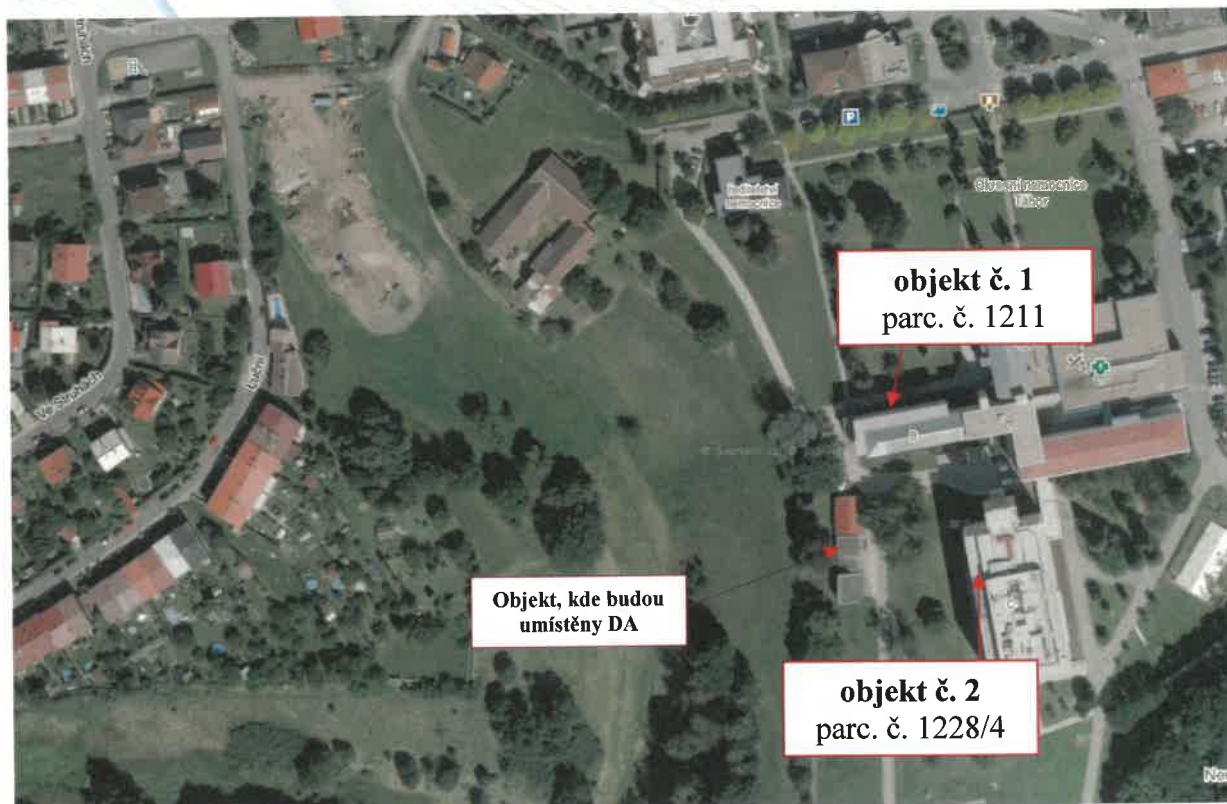
Aktuální výpisy z KN nejblížeších objektů v k.ú. Tábor [764701]
(platné v době zpracování akustického posudku):

Označení v hlukových mapách	Parcela číslo	č.p.	Způsob využití, druh pozemku	Poznámka
	1224/2	-	Zastavěná plocha a nádvoří	Stavebně upravovaný objekt
1	1211	-	Objekt občanského vybavení	Pavilon operačních oborů
2	1228/4	-	Objekt občanského vybavení	Pavilon interních oborů
A	1228/3	-	Zahrada	Chráněný venkovní prostor

Tabulka 1: Aktuální výpis z KN nejblížeších objektů



Obrázek 4: Katastrální mapa [zdroj: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz>]



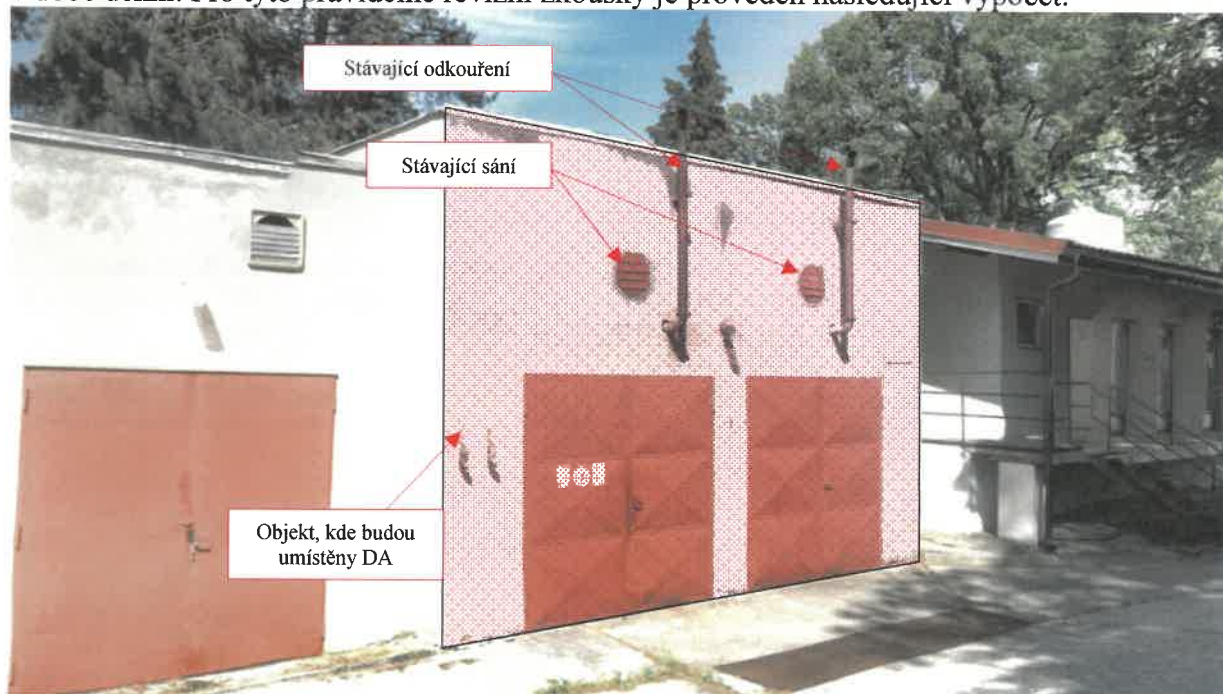
Obrázek 5: Pohled na nejbližší chráněné objekty

2. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

2.1. Hluk z objektu – havarijný stav

Nově umístěné záložní dieselagregáty budou v provozu pouze po dobu výpadku elektrické energie v areálu nemocnice. Jelikož se bude jednat o mimořádný - havarijný stav, tak se tato situace nevyhodnocuje (není limit dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů).

Nicméně dieselagregáty mají pravidelné revizní zkoušky 1x za 14 dní po dobu 15 minut pouze v době denní. Pro tyto pravidelné revizní zkoušky je proveden následující výpočet.



Obrázek 6: Fotodokumentace posuzovaného objektu

Stávající dieselagregáty budou odstraněny, odkouření i sání vzduchu bude odstraněno a vzniklé prostupy obvodovou konstrukcí budou zabetonovány. Pro nově instalované dieselagregáty budou na západní fasádě (na vzdálené fasádě od nejbližšího objektu nemocnice) vybudována nová sání, výdechy a odkouření. Rovněž nejsou známy konkrétní dieselagregáty, je nutné, aby během souběžného provozu na 100% výkon byla dodržena průměrná ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T} < 100$ dB v interiéru strojovny.

Průměrná hladina akustického tlaku v objektu DA v době pravidelné 15 min. zkoušky:
 $L_{Aeq,15min} < 100$ dB (podlahová plocha místnosti cca $S = 56$ m², objem místnosti $V = 252$ m³)

Průměrná hladina akustického tlaku v objektu DA za 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin v době denní:

- 15 min revizní zkouška + 465 min zbytkový hluk v objektu $L_{Aeq,T} = 40$ dB

$L_{Aeq,8h} < 85$ dB (podlahová plocha místnosti cca $S = 56$ m², objem místnosti $V = 252$ m³)

Požadovaná neprůzvučnost obvodového pláště (revizní zkoušky pouze v době denní):

$$R'_w = 85 - 50 - 6$$

$$R'_w = 29$$
 dB

$$R'_w = 34$$
 dB připočtení korekce +5 dB na tónovou složku

$$R'_w = 37$$
 dB při započtení korekce na odraz zvuku +3 dB ve venkovním prostoru

$$R_w = 47$$
 dB laboratorní neprůzvučnost plné části obvodového pláště

Minimální požadovaná vzduchová neprůzvučnost vrat do venkovního prostoru:

Provoz	V provozu pouze v době denní
Vrata	
Minimální požadovaná neprůzvučnost R_w (dB)	30 dB

Doklad o vzduchové neprůzvučnosti vrat bude doložen ke kolaudaci buď atestem změření na stavbě, nebo v laboratoři.

Obvodový plášť (stávající):

- železobeton tl. 300 mm, $m' = 720$ kg/m² s oboustrannou omítkou

$R_w = 62$ dB $>$ $R_{w,pož} = 47$ dB ... Vyhovuje

Střešní konstrukce (stávající):

- Plechová krytina tl. 0,7 mm, $m' = 5,5$ kg/m²
- Dřevěné trámy min. tl. 150 mm

$R_w = 27$ dB $<$ $R_{w,pož} = 47$ dB ... Nevyhovuje

Návrh úprav střešní konstrukce (nová):

- Plechová krytina tl. 0,7 mm, $m' = 5,5$ kg/m²
- 2x OSB deska tl. 12 mm, $m' = 16,10$ kg/m²
- Minerální vata vložená mezi stávající trámy tl. 50 mm o minimální objemové hmotnosti $\rho = 50$ kg/m³
- 2x OSB deska tl. 12 mm, $m' = 16,10$ kg/m²

$R_w = 52$ dB $>$ $R_{w,pož} = 47$ dB ... Vyhovuje

Plné části kce vyhovují stanoveným požadavkům.

Do místnosti s elektrocentrálou budou vrata vykazovat $R_w = \min 30$ dB.

Větrání místnosti s elektrocentrálou bude provedeno pomocí VZT a ne pomocí větracích průduchů resp. žaluzií. Vyústění VZT bude opatřeno takovým počtem tlumičů hluku, aby i při chodu D-A nebyla 2m před vyústěním VZT do venkovního prostoru vyšší hladina akustického tlaku než $L_{Aeq,T} = 55$ dB.

Na odtahu spalin (kouřovody) budou osazeny tlumiče hluku takové, aby 1 m od výdechu nebyl hluk vyšší než $L_{Aeq,T} = 80$ dB.

Ve výpočtu je uvažováno s následujícími zdroji hluku:

parametr	Zdroj hluku	doba denní (06-22 hod)	doba noční (22-06 hod)
$L_{Aeq,T,1=1\text{ m}}$ (dB)	2 x Sání agregátů	55,0	55,0
$L_{Aeq,T,1=1\text{ m}}$ (dB)	2 x Výdech agregátu	55,0	55,0
$L_{Aeq,T,1=1\text{ m}}$ (dB)	2 x Odkouření agregátu s tlumičem	80,0	80,0

Tabulka 2: Uvažované zdroje hluku ve výpočtu

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

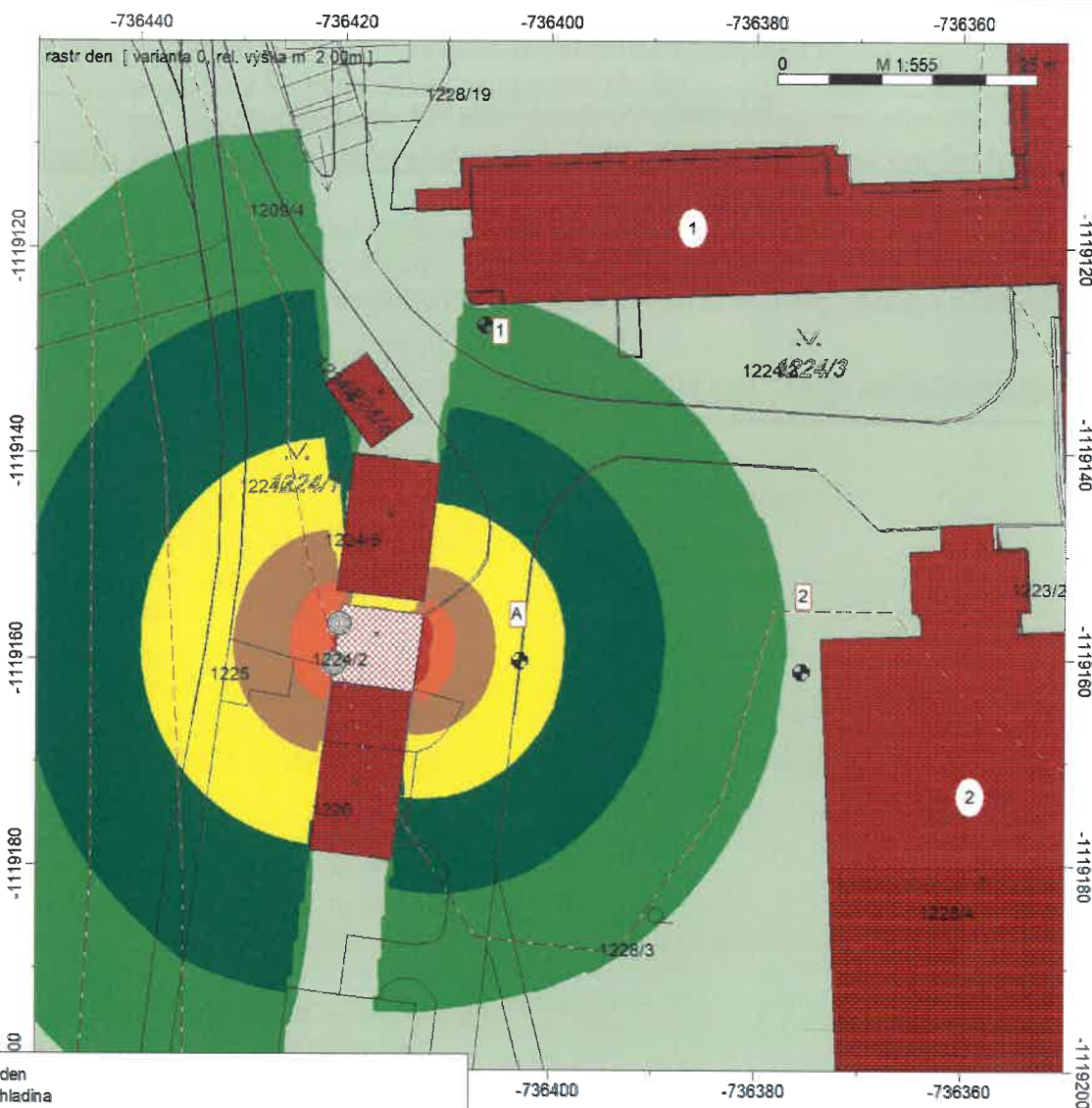
V současné době nejsou přesně známy polohy sání, výdechu ani odkouření. Na obrázku níže jsou zakresleny polohy předpokládaných umístění jednotlivých sání, výdechů a odkouření.

ZÁPADNÍ POHLED NA OBJEKT KDE BUDOU UMÍSTĚNY 2 NOVÉ DIESELAGREGÁTY

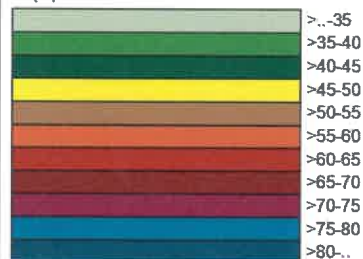


Obrázek 7: Západní pohled na fasádu objektu

Hluk z objektu – revizní zkouška DA (doba denní)



den
hladina
dB(A)



Hluková mapa 6 – 22 hodin

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

Izofony ve výšce 2 m nad terénem.

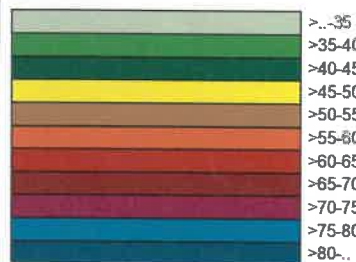
IMMI 2018 07/2018

Obrázek 8: Izofony $L_{Aeq,8h}$ (dB) ve výšce 2 m nad terénem v době denní

Hluk z objektu – revizní zkouška DA (doba denní)



den
hladina
dB



Hladina hluku 6 – 22 hodin

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

Hladina akustického tlaku 2 m před fasádou
ve výšce 2 m nad terénem.

IMMI 2018 07/2018

Obrázek 9: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) 2 m před fasádou ve výšce 2 m nad terénem v době denní

Hluk 2 m před fasádou				
Číslo bodu	Výška H = 2 m	Výška H = 4 m	Výška H = 6 m	Výška H = 8 m
	6 - 22 hodin	6 - 22 hodin	6 - 22 hodin	6 - 22 hodin
	$L_{Aeq,8h}$ (dB)	$L_{Aeq,8h}$ (dB)	$L_{Aeq,8h}$ (dB)	$L_{Aeq,8h}$ (dB)
A	47,9	47,5	46,9	46,3
1	36,1	37,6	38,2	38,2
2	34,4	35,7	36,8	36,8

Tabulka 3: Hluk $L_{Aeq,8h}$ (dB) v době denní

- veškeré výpočty byly provedeny 2 m, 4 m, 6 m a 8 m nad terénem
 - výpočty byly provedeny v:
 - chráněném venkovním prostoru (výpočtový bod A) - $L_{Aeq,8h} = 50$ dB
 - chráněném venkovním prostoru staveb (výpočtové body č. 1 a č. 2)
- $L_{Aeq,8h} = 45$ dB

Výše uvedené hodnoty hladin hluku před nejbližšími chráněnými objekty a v chráněném venkovním prostoru jsou vyhovující pro patnáctiminutové revizní zkoušky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.



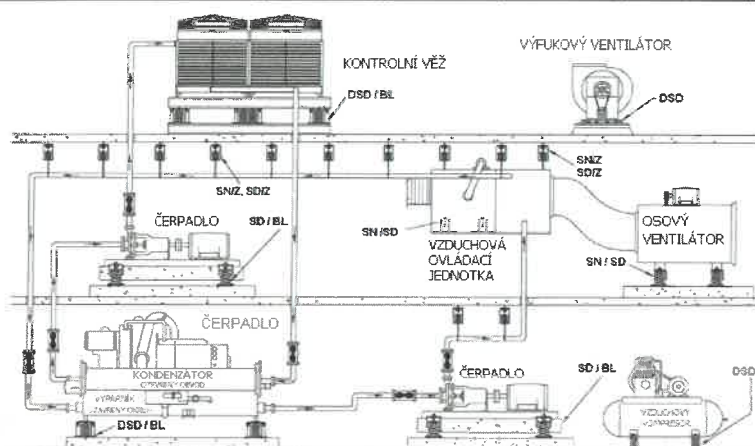
Obrázek 10: Umístění imisních bodů v hlukových mapách

Odvětrání, vzduchotechnika, pružné uložení zdrojů hluku apod.:

Hlučné agregáty se 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 $f_r < 9 \text{ Hz}$.

Schéma možnosti uložení a kotvení jednotlivých zdrojů hluku, rozvodů, uložení čerpadel

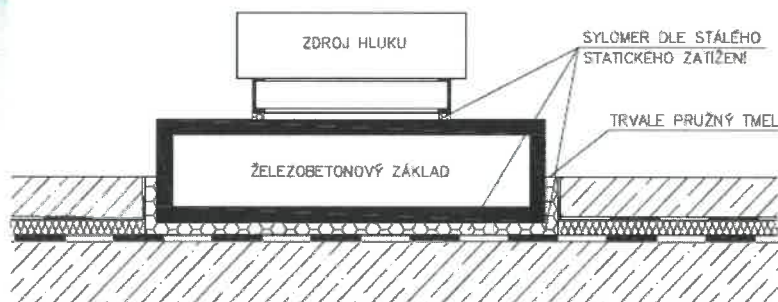


Pružné uložení všech zdrojů hluku v objektu i mimo něj:

Agregáty budou uloženy na plovoucí železobetonové základy, typ Sylomeru bude vypočítán na základě stálého statického zatížení a rezonančního kmitočtu.

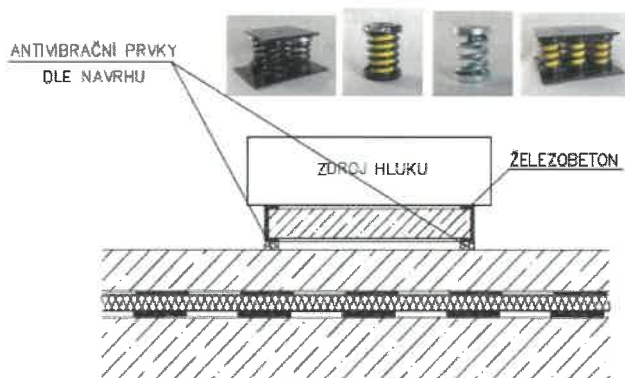
Varianta 1:

Uložení zdrojů hluku bude na železobetonovém základu, na trvale pružné podložce ze SYLOMERU tl. 25 mm - typ dle stálého statického zatížení.



Varianta 2:

Uložení zdrojů hluku bude pomocí antivibračních prvků a železobetonové desky. Typ antivibračních prvků dle stálého statického zatížení a typu zdroje hluku. Tloušťka a rozměry železobetonové desky též dle návrhu.



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 podnájmem 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.

- nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ pro **hluk z provozu stacionárních zdrojů hluku situovaných mimo objekt** (např. venkovní jednotka TČ, 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 $A L_{Aeq,T}$ pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin v době denní a pro nejhlučnější hodinu v době noční.

- 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 (lůžková zdravotnická zařízení včetně lázní)	45*	35*
Chráněný venkovní prostor (lůžková zdravotnická zařízení včetně lázní)	50*	50*
Chráněný vnitřní prostor staveb (nemocniční pokoje) – hluk pronikající zvenčí	40*	25*

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

Tabulka 5: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů

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

- 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	$L_{Aeq,T}$ (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 (lékařské vyšetřovny, ordinace) – hluk pronikající zvenčí	35*

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

Tabulka 6: Limit hluku pro provoz stacionárních zdrojů

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

3.2. Vyhodnocení

Při dodržení výše uvedeného v této studii nebude vlivem revizních zkoušek dieselagregátů docházet k překračování limitů hluku z objektu 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.

(limit z hlediska hluku z objektu v chráněném venkovním prostoru - $L_{Aeq,8h} = 50$ dB)

(limit z hlediska hluku z objektu v chráněném venkovním prostoru staveb $L_{Aeq,8h} = 45$ dB)

Pokud budou dieselagregáty v provozu během odstávky elektrické energie, tak budou v provozu po dobu nezbytně nutnou. Bude se jednat o mimořádný – havarijný stav, který se nevyhodnocuje (není limit dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů).

