

Číslo zakázky: 378/2023

Datum zpracování: 02/2023

Název akce: **MATEŘSKÁ ŠKOLA U ZÁMKU**
PODĚBRADOVA 636/IV, CHLUMEC NAD CIDLINOU
NA PARCELE Č. 1343/1 A 1374/2
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ CHLUMEC NAD CIDLINOU

Investor: Město Chlumeck nad Cidlinou IČ: 002 688 61
Klicperovo náměstí 64/1, 503 51 Chlumeck nad Cidlinou
Stupeň: Dokumentace pro stavební povolení

Hluková studie stacionárních zdrojů hluku

Zpracovatel: Ing. Otto Šrůta
Boňkov 13, 582 55
IČO: 09882006
Telefonní kontakt: +420 722 307 245
Email: info@hlukstudie.cz
Web: www.hlukstudie.cz



Obsah

1. Úvod	3
2. Platná legislativa	5
3. Metodika výpočtu.....	5
4. Podklady.....	5
5. Hygienické limity hluku.....	6
6. Vstupní údaje.....	6
7. Situace	9
8. Výpočet	14
9. Protihluková opatření	18
10. Závěr.....	18
11. Přílohy	20

1. Úvod

Na parcele číslo 1343/1 a 1374/2 katastrálního území Chlumec nad Cidlinou v obci Chlumec nad Cidlinou (adresa Poděbradova 636/IV, 503 51, Chlumec nad Cidlinou) připravuje stavebník Město Chlumec nad Cidlinou, se sídlem Klicperovo náměstí 64/1, 503 51 Chlumec nad Cidlinou novostavbu pavilonu mateřské školy.

Nový pavilon mateřské školy bude propojen se stávajícími budovami mateřské školy. Budova se skládá z dvou nadzemních podlaží. Výška objektu je 7,46 m nad podlahou 1.NP. Střecha objektu je plochá. Zastavěná plocha je 239,5 m². Kapacita nové mateřské školy bude 2x24 žáků (jedna třída v 1.NP a druhá třída v 2.NP). Větrání objektu je provedeno nuceně. Vytápění objektu je provedeno areálovými plynovými kotli.

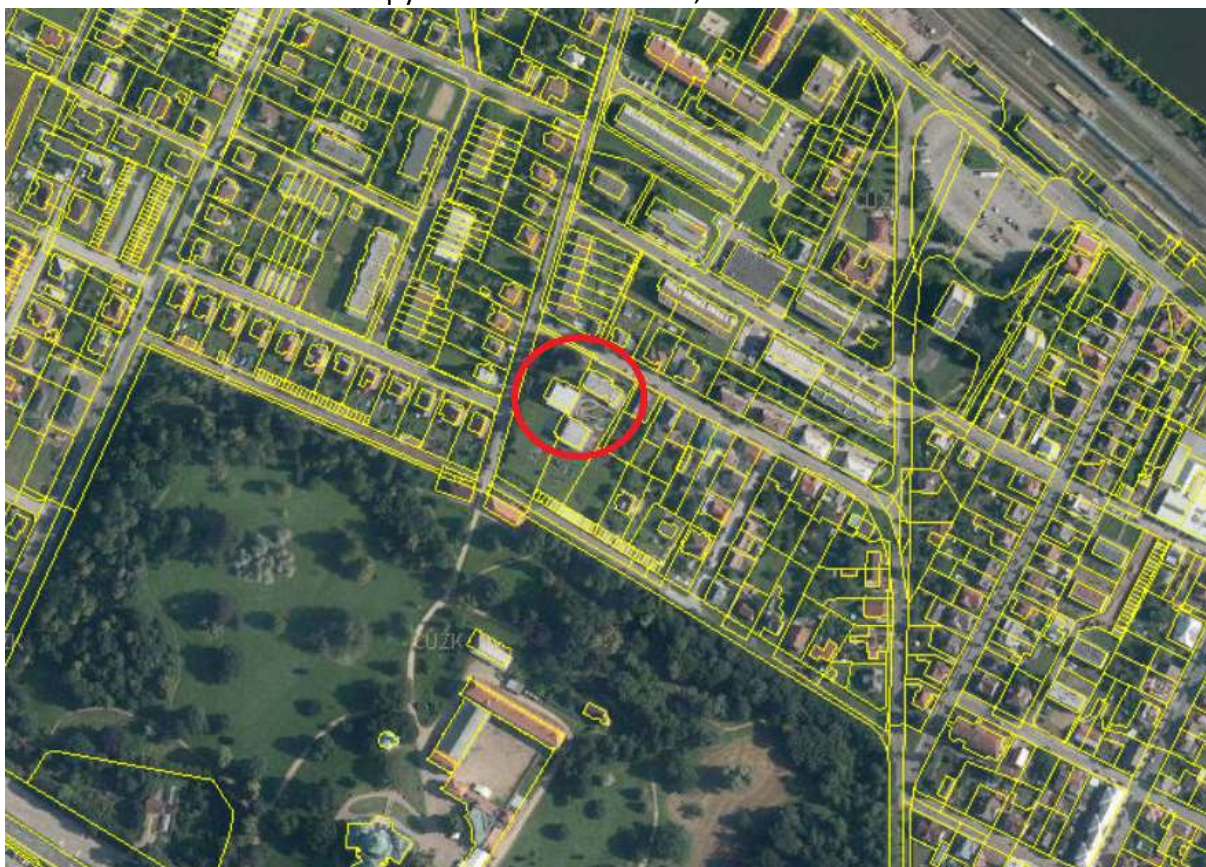
Pro každé podlaží navrhovaného objektu je v objektu osazena samostatná centrální rekuperační jednotka. Pro podlaží 1.NP je v objektu v místnosti č. 1.12 (sklad hraček) umístěna centrální rekuperační jednotka DUPLEX 1500 Multi. Sání vzduchu je provedeno přes severní stěnu pod stropní konstrukci 1.NP. Výdech odpadního vzduchu je provedeno nad střešní konstrukci nad 2.NP. Pro podlaží 2.NP je v objektu v místnosti č. 2.09 (sklad hraček) umístěna centrální rekuperační jednotka DUPLEX 1500 Multi. Sání vzduchu je provedeno přes severní stěnu pod stropní konstrukci 2.NP. Výdech odpadního vzduchu je provedeno nad střešní konstrukci nad 2.NP. Umístění sání a výdechů je zřejmé z obrázku č. 3 této hlukové studie.

V objektu je dále navržena venkovní kondenzační chladicí jednotka Mitsubishi SUZ – M71VA. Venkovní jednotka je umístěna 300 mm nad niveletou ploché střechy. Umístění jednotky je zřejmé z obrázku č. 3 v této hlukové studii.

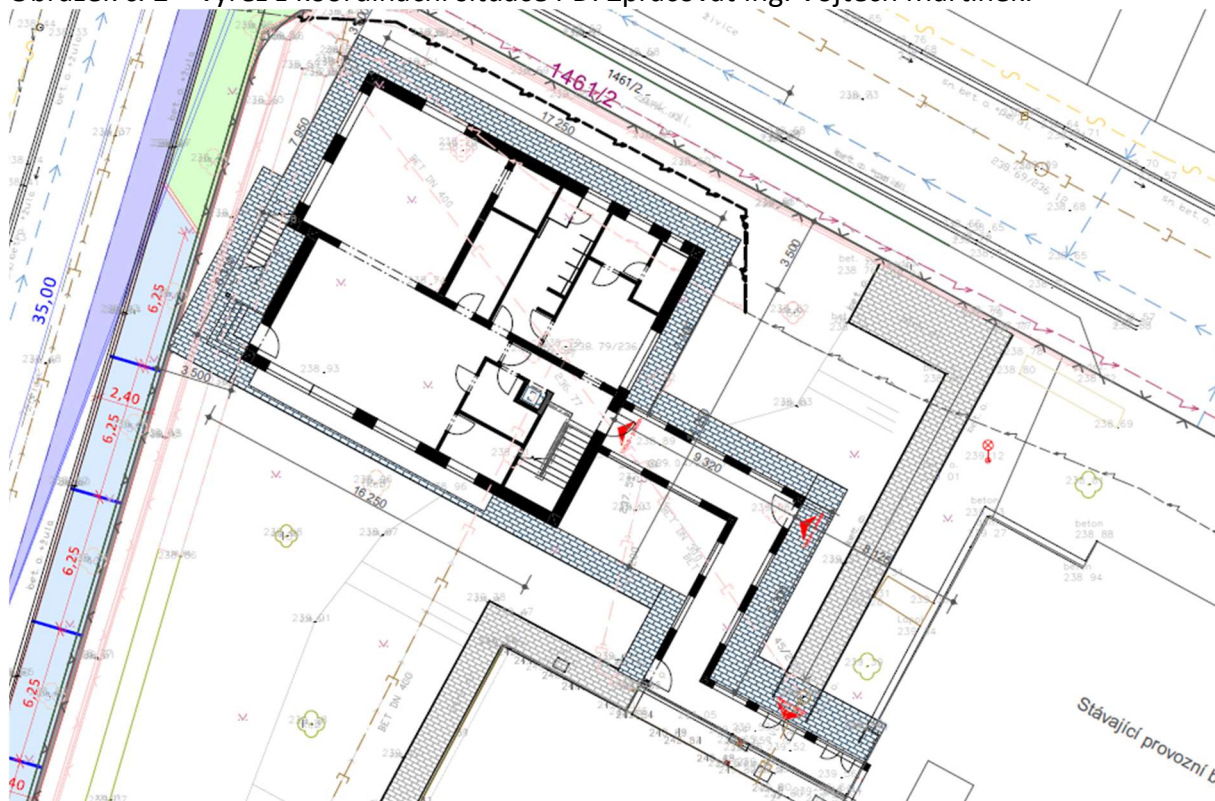
Provoz mateřské školy je pouze v denní době od 6:00 do max. 22 hod.

Tato studie bude hodnotit vliv výdechu a sání rekuperačních jednotek + venkovní kondenzační chladicí jednotka k chráněnému venkovnímu prostoru navrhované stavby a přilehlých stávajících sousedních staveb s obytnými prostory. Dále bude posouzen vnitřních chráněný prostor z umístěných rekuperačních jednotek v 1.NP a 2.NP uvnitř budovy směrem ke třídám.

Obrázek č. 1 – lokalita dle mapy katastru nemovitostí, měřítko 1:4 000



Obrázek č. 2 – výřez z koordinační situace PD. Zpracovat Ing. Vojtěch Martínek.



2. Platná legislativa

- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

- Zákon č. 267/2015 Sb., kterým se mění zák. č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.

- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů.

- 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 výpočtů.

- ČSN ISO 1996-1 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku v prostředí. Část 1.: Základní veličiny a postupy pro hodnocení.

- ČSN ISO 1996-2 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku v prostředí. Část 2.: Určování hladin hluku v prostředí.

- ČSN EN 12345- Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 5: Hladina zvuku technických zařízení.

- Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

3. Metodika výpočtu

Výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku je proveden počítačovým programem „iNoise“ verze 2022- licence I.22.1013 od firmy DGMR software. Výpočty dle ISO 9613. Přesnost výsledků výpočtů L_{Aeq} je i pro složitější dopravně – urbanistické situace z hlediska použitelnosti metodiky vyhovující. Výpočet je proveden pro modelovou situaci a optimální podmínky šíření hluku v prostoru a nezohledňuje další zdroje hluku.

Nutno zdůraznit, že podrobnost akustických výpočtů a přesnost modelu odpovídá stupni technických podkladů, které byly v době zpracování studie k dispozici.

Rozptyl naměřených a vypočítaných hodnot L_{Aeq} je ± 2 dB, tedy ve II. třídě přesnosti.

"Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimo pracovním prostředí uvedený ve věstníku ministerstva zdravotnictví ČR - HLAVNÍ HYGIENIK ČR, ČÁSTKA 11/2017". Vychází ze znění normy ČSN ISO 1996 (01 1621): Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí, Část 2: Určování hladin hluku prostředí. ČNI, srpen 2009 ČSN ISO 1996-2, která - mj. - specifikuje postup při zjišťování hladiny akustického tlaku vytvářeného polem akustických vln, dopadajících na fasády stavebních objektů. Výsledkem uplatnění uvedeného postupu pro místo příjmu (MP) je hodnotící hladina $L_{Aeq MP}$, která se porovnává s požadavky NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Implementace do programu iNoise

Implementace "Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimo pracovním prostředí uvedený ve věstníku ministerstva zdravotnictví ČR - HLAVNÍ HYGIENIK ČR, ČÁSTKA 11/2017" do programu iNoise je založena na principu transformace vypočítaných hodnot $L_{Aeq,MP}$ v místě příjmu (MP) na hodnoty L_{Aeq} hodnotící tím, že se vezmou v úvahu podmínky pro korekci dopadajícího zvukového pole na odraz od fasády.

Na přiložených grafických výstupech je zobrazeno hlukové pole, které se vytváří od zdrojů hluku k nejbližším chráněným venkovním prostorům a chráněným venkovním prostorům staveb.

4. Podklady

1. Projektová dokumentace mateřské školy U zámku. Zpracovatel Ing. Vojtěch Martínek.
2. Informace projektanta a stavebníka.
3. Technický list rekuperační jednotky Duplex 1500 Multi.
4. Technické list kondenzační chladicí jednotky Mitsubishi SUZ –M71VA.
5. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.

5. Hygienické limity hluku

5.1 Hluk ve venkovním prostoru stavby

Nejvyšší přípustné hladiny hluku jsou uvedeny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. "O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací".

Dle § 30 Nařízení vlády č. 258/2000 Sb. je chráněným venkovním prostorem staveb prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště

Nejvyšší přípustné hladiny hluku jsou uvedeny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. "O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací"

§ 12 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

(1) Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se 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 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 ($L_{Aeq,8h}$).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}=50\text{ dB}}$ a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Tabulka č. 1

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	¹⁾	²⁾	³⁾	⁴⁾
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

¹⁾ Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.

²⁾ Použije se pro hluk z dopravy na dráhách, silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

³⁾ Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy.

⁴⁾ Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Na základě nařízení vlády č. 272/2011 Sb. vyplývá pro zájmové území následující stanovení hygienických limitů.

Tabulka č. 2 – uplatnění korekce č. 1 pro hluk ze stacionárních zdrojů.

základní hladina akustického tlaku A	$L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$
KOREKCE NA MÍSTNÍ PODMÍNKY	
stacionární zdroje hluku	
chráněné venkovní prostory staveb	0 dB
Hluk s tónovou složkou	-5 dB
KOREKCE NA DENNÍ A NOČNÍ DOBU	
chráněné venkovní prostory staveb	
Den ($L_{Aeq,8h}$)	0 dB
Noc ($L_{Aeq,1h}$)	- 10 dB
VÝSLEDNÁ NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÁ EKVIV. HLADINA AK. TLAKU A $L_{Aeq,T}$	
stacionární zdroje hluku	

Chráněný venkovní prostor	den	$L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$
	noc	$L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$
Chráněný venkovní prostor stavby	den	$L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$
	noc	$L_{Aeq,T} = 35 \text{ dB}$

Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB.

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

U kondenzační jednotky a výdechu/sání VZT uvažujeme hluk s tónovou složkou.

5.2 Hluk ve vnitřním chráněném prostoru stavby

(1) Určujícími ukazateli hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a maximální hladina akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$, případně odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. 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 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 ($L_{Aeq,8h}$). V případě hluku z leteckého provozu se hygienický limit v chráněných vnitřních prostorech staveb vztahuje na charakteristický letový den.

(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 korekcí 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, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

(3) Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podlahami.

(4) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 2 přičte v pracovních dnech pro dobu mezi sedmou a dvacátou první hodinou korekce +15 dB.

(5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro zvuk elektronicky zesilované hudby se v prostoru pro posluchače stanoví pro dobu T se rovná 4 hodiny hodnotou $L_{Aeq,T}$ se rovná 100 dB.

Tabulka č. 3

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0

HLUKOVÁ STUDIE – MATEŘSKÁ ŠKOLA U ZÁMKU (STACIONÁRNÍ ZDROJE HLUKU)

	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0 ⁺⁾
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10 ⁺⁾
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	po dobu používání	+5

⁺⁾ 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, v ochranném pásmu drah a pro hluk z tramvajových a trolejbusových drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu ke chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po dni 31. prosince 2005.

Tabulka č. 4 – uplatnění korekce pro **obytné místnosti**

tabulka 6: 4 – uplatnění korekce pro obytne místnosti		
základní hladina akustického tlaku A		L _{Aeq,T} = 40 dB
KOREKCE NA CHRÁNĚNÝ VNITŘNÍ PROSTOR STAVBY		
Den (6:00 – 22:00 hod)		+ 5,00 dB
Noc (22:00 – 6:00 hod)		+ 5,00 dB
Hluk s tónovou složkou		-5,00 dB
VÝSLEDNÁ NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÁ EKVIVAL. HLADINA AK. TLAKU A L _{Aeq,T}		
Chráněný vnitřní prostor stavby	den	L _{Aeq,T} = 40 dB
	noc	L _{Aeq,T} = 40 dB

U VZT jednotek uvažujeme hluk s tónovou složkou.

6. Vstupní údaje

1. Centrální rekuperační jednotka DUPLEX 1500 Multi v 1.NP

Sání čerstvého vzduchu o akustickém výkonu při 100% výkonu jednotky **L_{wa}= 54,00dB**.
Výdech odpadního vzduchu o akustickém výkonu při 100% výkonu jednotky **L_{wa}=81,00 dB**.
Jednotka má hladinu akustického výkonu při 100 % výkonu jednotky, **L_{wa}=66,00 dB**.

V noční době je uvažován výkon centrální rekuperační jednotky 50 %. Rekuperační jednotka je umístěna v místnosti č. 1.12 (sklad hraček v 1.NP.) Sání vzduchu je provedeno přes severní stěnu pod stropní konstrukci 1.NP. Výdech odpadního vzduchu je provedeno nad střešní konstrukci nad 2.NP. Umístění sání a výdechů je zřejmé z obrázku č. 3 této hlukové studie.

2. Centrální rekuperační jednotka DUPLEX 1500 Multi v 2.NP

Sání čerstvého vzduchu o akustickém výkonu při 100% výkonu jednotky **L_{wa}= 54,00dB**.
Výdech odpadního vzduchu o akustickém výkonu při 100% výkonu jednotky **L_{wa}=81,00 dB**.
Jednotka má hladinu akustického výkonu při 100 % výkonu jednotky, **L_{wa}=66,00 dB**.

V noční době je uvažován výkon centrální rekuperační jednotky 50 %. Rekuperační jednotka je umístěna v místnosti č. 2.09 (sklad hraček v 1.NP.) Sání vzduchu je provedeno přes severní stěnu pod stropní konstrukci 2.NP. Výdech odpadního vzduchu je provedeno

nad střešní konstrukci nad 2.NP. Umístění sání a výdechů je zřejmé z obrázku č. 3 této hlukové studie.

3. Kondenzační chladicí jednotka Mitsubishi SUZ –M71VA (1 ks)

Hladina akustického výkonu chladicí jednotky za normálních podmínek a při 100% výkonu je **$L_{wa} = 66,00$ dB**. V noční době je uvažován výkon chladicí jednotky 50 %. Venkovní jednotky jsou umístěny na střeše objektu nad 2.NP. Umístění chladících jednotek je zřejmé z obrázku č. 3 této hlukové studie.

7. Situace

7.1 Popis lokality chráněné venkovního prostoru stavby

V objektu jsou umístěny stacionární zdroje hluku dle odstavce č. 6. Provoz mateřské školy je pouze v denní době od 6:00 do max. 22 hod.

Tato studie bude hodnotit vliv výdechu a sání rekuperačních jednotek + venkovní kondenzační chladicí jednotka k chráněnému venkovnímu prostoru navrhované stavby a přilehlých stávajících sousedních staveb s obytnými prostory.

Nejbližší chráněný prostor stavby je u vlastního navrhovaného objektu mateřské školy (okna pobytových místností) – zde jsou osazeny kontrolní výpočtové body **KB01, KB02, KB03, KB04 a KB05**. Kontrolní výpočtové body jsou umístěny do 2 m v poloze oken pobytových místností ve výšce 3,0 a 6,0 m.

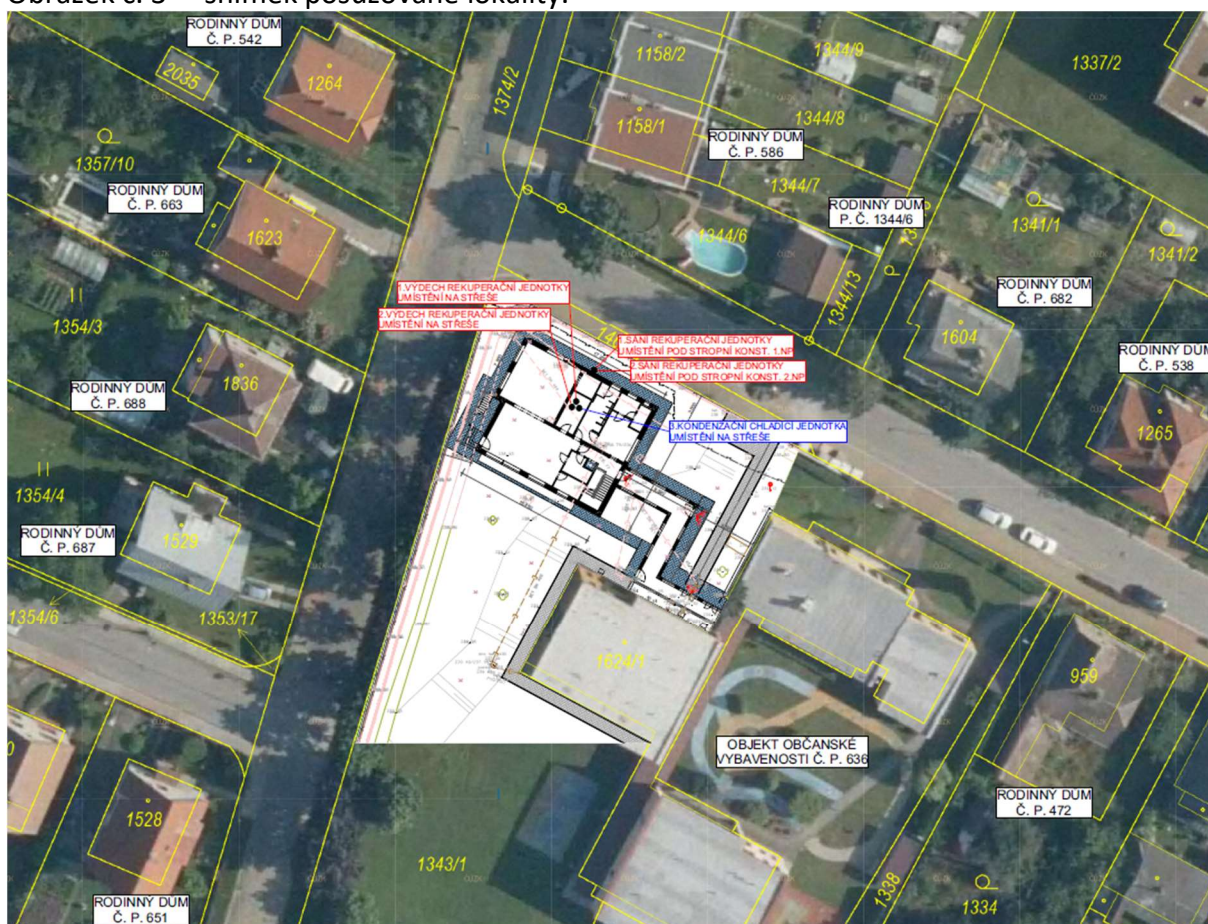
Další nejbližší chráněné prostory stavby jsou sousední stávající stavby s obytnými nebo pobytovými prostory.

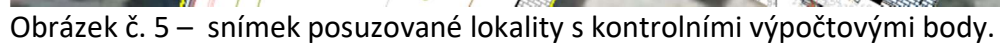
Nejbližší chráněný prostor sousední stavby s pobytovými prostory je stavba občanského vybavení (mateřská škola) číslo popisné 636 z jižní strany – zde jsou osazeny kontrolní výpočtové body **KB06 a KB07**. Kontrolní výpočtové body jsou umístěny do 2 m v poloze nejbližších oken pobytových místností směrem k navrhovaným stacionárním zdrojům ve výšce 3,0 a 6,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 682 ze severovýchodní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB08**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovaným stacionárním zdrojům ve výšce 3,0 a 6,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 586 ze severní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB09**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovaným stacionárním zdrojům ve výšce 3,0 a 6,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 542 ze severozápadní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB10**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovaným stacionárním zdrojům ve výšce 3,0 a 6,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 663 ze západní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB11**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem

k navrhovaným stacionárním zdrojům ve výšce 3,0 a 6,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 668 ze západní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB12**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovaným stacionárním zdrojům ve výšce 3,0 a 6,0 m. Poslední nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 687 ze západní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB13**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovaným stacionárním zdrojům ve výšce 3,0 a 6,0 m.

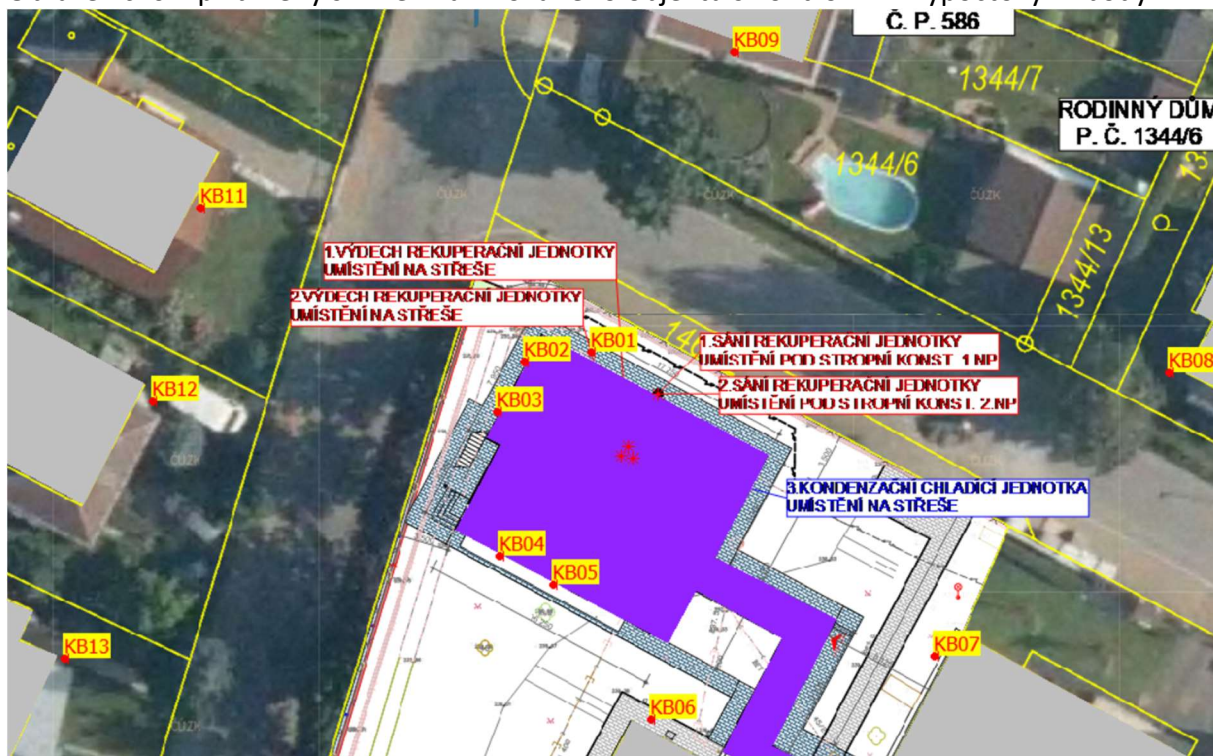
Pokud bude nejbližší chráněný prostor navrhovaného objektu v kontrolních výpočtových bodech (KB01-KB05) a sousedních stávajících staveb s obytnými nebo pobytovými prostory v kontrolních výpočtových bodech (KB06-KB13) vyhovující ve výšce uvedených bodech, předpokládá se vyhovující celý chráněný prostor dalších sousedních staveb, které nejsou zahrnuty ve výpočtu.

Obrázek č. 3 – snímek posuzované lokality.





Obrázek č. 6 – přibližný snímek navrhovaného objektu s kontrolními výpočtovými body.



7.2 Nejblíže chráněný venkovní prostor stavby

7.2.1 Chráněný venkovní prostor stavby

Nejbližší chráněné venkovní prostory staveb vzhledem k umístění venkovní jednotky tepelného čerpadla jsou následující.

Tabulka č. 5 – přehled nejbližších venkovních chráněných prostorů stavby

Označení výpočtového kontrolního bodu	Číslo popisné/evidenční/ parcely	Typ objektu	Vzdálenost kontrolního výpočtového bodu od nejbližšího stacionárního zdroje vzdušnou čarou
KB01	Parcela č. 1343/1 a 1374/2	Navržený pavilon mateřské školy	Cca 5,30 m
KB02			Cca 9,20 m
KB03			Cca 8,80 m
KB04			Cca 10,60 m
KB05			Cca 10,10 m
KB06	Objekt občanské vybavenosti č. p. 636	Stávající mateřská škola (objekt občanské vybavenosti)	Cca 17,20 m
KB07			Cca 24,30 m
KB08	RD č. p. 682	Stávající RD	Cca 34,50 m
KB09	RD č. p. 586	Stávající RD	Cca 23,50 m
KB10	RD č. p. 542	Stávající RD	Cca 39,10 m
KB11	RD č. p. 663	Stávající RD	Cca 33,00 m
KB12	RD č. p. 688	Stávající RD	Cca 31,60 m
KB13	RD č. p. 687	Stávající RD	Cca 40,00 m

Umístění kontrolních bodů je znázorněno na obrázku č.5, 6.

V těchto kontrolních výpočtových bodech je provedeno vyhodnocení hluku z provozu stacionárních zdrojů. Kontrolní výpočtové body jsou umístěné do 2,0 m před okny pobytových prostorů u navrhované stavby a obytných/pobytových prostorů sousedních stávajících staveb.

Pokud bude nejbližší chráněný prostor navrhovaného objektu v kontrolních výpočtových bodech (KB01-KB05) a sousedních stávajících staveb s obytnými nebo pobytovými prostory v kontrolních výpočtových bodech (KB06-KB13) vyhovující ve výšce uvedených bodech, předpokládá se vyhovující celý chráněný prostor dalších sousedních staveb, které nejsou zahrnuty ve výpočtu.

8. Výpočet

8.1 Chráněný venkovní prostor stavby

Hodnoty hluku v chráněném venkovním prostoru staveb se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku A. Pro hluk ze stacionárního zdroje se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní dobu pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$) a celou noční dobu pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Hodnota hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A podle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je **$L_{Aeq8h} = 45 \text{ dB (A)}$ v denní době a $L_{Aeq1h} = 35 \text{ dB (A)}$ v noční době.**

Byla použita korekce + 0,00 dB pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB. Dále je použita korekce -5,0 pro hluk s tónovou složkou.

Na níže uvedeném v tabulce č. 6 a 7 jsou zobrazeny výsledky ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq}}$ (dB) vypočtené prostřednictvím programu iNoise. Kontrolní výpočtové body KB01-KB13 představují výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve výšce 3,00 a 6,00 m pro celou denní dobu L_{Aeq8h} . Průběh izofony pro celou denní dobu je dále znázorněn na modelaci situace, která je přílohou č. 1 tohoto dokumentu. Též představuje výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve výšce 3,00 a 6,00 m pro celou noční dobu L_{Aeq1h} . Průběh izofony pro celou noční dobu je dále znázorněn na modelaci situace, která je přílohou č. 2 tohoto dokumentu.

Do výpočtového modelu je uvažována hladina akustického výkonu výdechu a sání dvou rekuperačních jednotek a hladina akustického výkonu kondenzační chladicí jednotky.

Výpočet hluku z provozu tepelného čerpadla v kontrolních výpočtových bodech

Tabulka č. 6 – Výsledky výpočtů pro **denní a noční dobu**.

	[m]	L _{Aeq8h} [dB(A)]	L _{Aeq1h} [dB(A)]
Kontrolní bod	Výška bodu	Vypočtená hodnota L _{Aeq8h} DENNÍ DOBA	Vypočtená hodnota L _{Aeq1h} NOČNÍ DOBA
KB01	3,00 m	37,60	31,58
	6,00 m	40,56	34,54
KB02	3,00 m	33,98	27,96
	6,00 m	33,13	27,11
KB03	3,00 m	33,52	27,50
	6,00 m	32,54	26,52
KB04	3,00 m	34,59	28,57
	6,00 m	35,19	29,17
KB05	3,00 m	35,11	29,09
	6,00 m	35,80	29,78
KB06	3,00 m	31,73	25,71
	6,00 m	38,68	32,66
KB07	3,00 m	28,96	22,94
KB08	3,00 m	28,40	22,38
	6,00 m	35,58	29,56
KB09	3,00 m	31,31	25,29
	6,00 m	38,22	32,20
KB10	3,00 m	26,36	20,34
	6,00 m	33,65	27,63
KB11	3,00 m	26,12	20,10
	6,00 m	34,53	28,51
KB12	3,00 m	28,11	22,09
	6,00 m	36,64	30,62
KB13	3,00 m	29,55	23,53
	6,00 m	37,48	31,46

Tabulka č. 7 - Tabulka výsledků z programu iNoise 2022

Name	Description	X	Y	Height	DEN	NOC
KB01_A		158,81	944,02	3,00	37,60	31,58
KB01_B		158,81	944,02	6,00	40,56	34,54
KB02_A		154,30	943,43	3,00	33,98	27,96
KB02_B		154,30	943,43	6,00	33,13	27,11
KB03_A		152,45	940,04	3,00	33,52	27,50
KB03_B		152,45	940,04	6,00	32,54	26,52
KB04_A		152,61	930,30	3,00	34,59	28,57
KB04_B		152,61	930,30	6,00	35,19	29,17
KB05_A		156,19	928,37	3,00	35,11	29,09
KB05_B		156,19	928,37	6,00	35,80	29,78

HLUKOVÁ STUDIE – MATEŘSKÁ ŠKOLA U ZÁMKU (STACIONÁRNÍ ZDROJE HLUKU)

KB06_A		162,84	919,37	3,00	31,73	25,71
KB06_B		162,84	919,37	6,00	38,68	32,66
KB07_A		181,87	923,59	3,00	28,96	22,94
KB08_A		197,75	942,70	3,00	28,40	22,38
KB08_B		197,75	942,70	6,00	35,58	29,56
KB09_A		168,42	964,30	3,00	31,31	25,29
KB09_B		168,42	964,30	6,00	38,22	32,20
KB10_A		136,50	967,91	3,00	26,36	20,34
KB10_B		136,50	967,91	6,00	33,65	27,63
KB11_A		132,49	953,76	3,00	26,12	20,10
KB11_B		132,49	953,76	6,00	34,53	28,51
KB12_A		129,22	940,77	3,00	28,11	22,09
KB12_B		129,22	940,77	6,00	36,64	30,62
KB13_A		123,30	923,39	3,00	29,55	23,53
KB13_B		123,30	923,39	6,00	37,48	31,46

Splnění hygienických limitů

Tabulka č. 8 – splnění hygienických limitů

Kontrolní bod	Výška bodu	Výsledná hodnota v denní době $L_{Aeq,8h}$	Hygienický limit chráněného venkovního prostoru stavby v denní době	Hygienický limit splněn v denní době	Výsledná hodnota v noční době $L_{Aeq,1h}$	Hygienický limit chráněného venkovního prostoru stavby v noční době	Hygienický limit splněn v noční době
KB01	3,00 m	37,60	45,00 dB	ANO	31,58	35,00 dB	ANO
	6,00 m	40,56	45,00 dB	ANO	34,54	35,00 dB	ANO
KB02	3,00 m	33,98	45,00 dB	ANO	27,96	35,00 dB	ANO
	6,00 m	33,13	45,00 dB	ANO	27,11	35,00 dB	ANO
KB03	3,00 m	33,52	45,00 dB	ANO	27,50	35,00 dB	ANO
	6,00 m	32,54	45,00 dB	ANO	26,52	35,00 dB	ANO
KB04	3,00 m	34,59	45,00 dB	ANO	28,57	35,00 dB	ANO
	6,00 m	35,19	45,00 dB	ANO	29,17	35,00 dB	ANO
KB05	3,00 m	35,11	45,00 dB	ANO	29,09	35,00 dB	ANO
	6,00 m	35,80	45,00 dB	ANO	29,78	35,00 dB	ANO
KB06	3,00 m	31,73	45,00 dB	ANO	25,71	35,00 dB	ANO
	6,00 m	38,68	45,00 dB	ANO	32,66	35,00 dB	ANO
KB07	3,00 m	28,96	45,00 dB	ANO	22,94	35,00 dB	ANO
KB08	3,00 m	28,40	45,00 dB	ANO	22,38	35,00 dB	ANO
	6,00 m	35,58	45,00 dB	ANO	29,56	35,00 dB	ANO
KB09	3,00 m	31,31	45,00 dB	ANO	25,29	35,00 dB	ANO
	6,00 m	38,22	45,00 dB	ANO	32,20	35,00 dB	ANO
KB10	3,00 m	26,36	45,00 dB	ANO	20,34	35,00 dB	ANO
	6,00 m	33,65	45,00 dB	ANO	27,63	35,00 dB	ANO
KB11	3,00 m	26,12	45,00 dB	ANO	20,10	35,00 dB	ANO
	6,00 m	34,53	45,00 dB	ANO	28,51	35,00 dB	ANO
KB12	3,00 m	28,11	45,00 dB	ANO	22,09	35,00 dB	ANO
	6,00 m	36,64	45,00 dB	ANO	30,62	35,00 dB	ANO

KB13	3,00 m	29,55	45,00 dB	ANO	23,53	35,00 dB	ANO
	6,00 m	37,48	45,00 dB	ANO	31,46	35,00 dB	ANO

Poznámka:

Zažluceno, kde dochází k překračování hygienického limitu.

Hygienický limit v denní době z provozu stacionárních zdrojů hluku je splněn ve všech kontrolních výpočtových bodech KB01-KB13 jak u navrhovaného objektu, tak stávajících sousedních staveb.

Hygienický limit v noční době z provozu stacionárních zdrojů hluku je splněn ve všech kontrolních výpočtových bodech KB01-KB13 jak u navrhovaného objektu, tak stávajících sousedních staveb.

Protihlukové opatření: viz. bod č. 9

8.2 Chráněný vnitřní prostor stavby

Hodnoty hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku A. Pro hluk ze stacionárních zdrojů se ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanoví pro celou denní dobu pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$) a celou noční dobu pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$).

Hodnota hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A podle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je $L_{Aeq8} = 40 \text{ dB (A)}$ v denní době a $L_{Aeq1} = 40 \text{ dB (A)}$ v noční době pro pobytové místnosti škol.

8.2.1 Stěna mezi prostorem umístěné VZT jednotky a hernou jak v 1.NP, tak 2.NP

A. Požadavek na konstrukci mezi prostory

Požadavek na zvukovou izolaci stěny dle ČSN 73 0532 je následující:

Požadavek $R'_w = \min. 47 \text{ dB}$ dle ČSN 73 0532

Stěna mezi místnostmi je tl. 300 mm z broušených keramických cihel. Dle obecných dodavatelských listů má stěna vzduchovou neprůzvučnost $R_w = 48 \text{ dB}$ (nutno dodržet během tendru dodavatele materiálu stavby); k = korekce na boční přenos zvuku

$$R'_w = R_w - k = 48 - 1 = 47 \text{ dB.}$$

Požadované $R'_w > = R'_w$ skutečnost

$$47,00 \text{ dB} > = 47,00 \text{ dB}$$

Podmínka splněna

B. Chráněný vnitřní prostor stavby

Požadavek chráněného vnitřního prostoru stavby v denní době $L_{Aeq,8} = 40 \text{ dB}$, v noční době $L_{Aeq,1} = 40 \text{ dB}$.

Provoz mateřské školy je pouze v denní době od 6:00 do max. 22 hod.

Jednotka má hladinu akustického výkonu při 100 % výkonu jednotky, $L_{wa}=66,00$ dB.

$$66,00 \text{ dB} - R'_w = 66,00 - 47,00 = 19,00 \text{ dB}$$

$$19,00 \text{ dB} < 40,00 \text{ dB (denní doba)}$$

Vnitřní chráněný prostor herny a sousední místnosti, kde je umístěna VZT jednotka bude v denní době o akustickém tlaku max. 19,00 dB. V noční době není školka v provozu. Konstrukce je v souladu s hygienickými limity chráněného vnitřního prostoru stavby.

8.3 Přesnost vypočtených hladin hluku z provozu stacionárních zdrojů.

Přesnost vypočtených hodnot hladin hluku z provozu technického vybavení budov závisí na mnoha aspektech, jakou jsou dostupná vstupní data, složitost modelové situace, dominantní cesta přenosu hluku a příslušných frekvenční rozsah. Je třeba rozlišovat mezi přesností vstupních dat zdroje a přesnost výpočtu přenosu hluku. Hodnoty těchto přesností jsou různá pro různé typy zařízení. Odhad rozšířené nejistoty s koeficientem rozšíření 2 je v tomto případě ± 2 dB na vstupní data a ± 3 dB na výpočet přenosu hluku. Případně logaritmickými výpočty u nenáročných zdrojů hluků.

9. Protihluková opatření

9.1 Chráněný venkovní prostor stavby

Hygienický limit v denní době z provozu stacionárních zdrojů hluku je splněn ve všech kontrolních výpočtových bodech KB01-KB13 jak u navrhovaného objektu, tak stávajících sousedních staveb.

Hygienický limit v noční době z provozu stacionárních zdrojů hluku je splněn ve všech kontrolních výpočtových bodech KB01-KB13 jak u navrhovaného objektu, tak stávajících sousedních staveb.

Podle provedeného výpočtu, na základě teoretických předpokladů uvedených v tabulce č. 7, 8 není nutné provádět protihlukové opatření u navržených stacionárních zdrojů (kondenzační chladicí jednotka a výdechy/sání dvou rekuperačních jednotek).

9.2 Chráněný vnitřní prostor stavby

Hygienický limit v denní době v chráněném vnitřním prostoru herny je splněn. V noční době není školka v provozu.

10. Závěr

10.1 Chráněný venkovní prostor stavby

Hodnota hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A podle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je $L_{Aeq8h} = 45$ dB (A) v denní době a $L_{Aeq1h} = 35$ dB (A) v noční době.

Z provedeného výpočtu vyplývá:

V denní době není překročena hladina akustického tlaku v žádném z kontrolních výpočtových bodů KB01 – KB13 jak u navrženého objektu, tak stávajících sousedních staveb s obytnými nebo pobytovými prostory. Hodnoty hygienického limitu pro denní dobu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A jsou splněny. Nejvyšší hodnota akustického tlaku v denní době je v kontrolním výpočtovém bodě KB01_(v=6,0m) = 40,56 dB u navrženého objektu.

V noční době není překročena hladina akustického tlaku v žádném z kontrolních výpočtových bodů KB01 – KB13 jak u navrženého objektu, tak stávajících sousedních staveb s obytnými nebo pobytovými prostory. Hodnoty hygienického limitu pro noční dobu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A jsou splněny. Nejvyšší hodnota akustického tlaku v noční době je v kontrolním výpočtovém bodě KB01_(v=6,0m) = 34,54 dB u navrženého objektu.

Kondenzační chladicí jednotka Mitsubishi SUZ –M71VA se skutečným akustickým výkonem L_{wa} = 66,00 dB při 100 % výkonu jednotky, umístěná 300 mm nad niveletou střechy, sání dvou rekuperačních jednotek o hladině akustického výkonu L_{wa} = 54,00 dB při 100 % výkonu jednotky, umístěné pod stropními konstrukcemi při severní fasádě objektu a výdech dvou rekuperačních jednotek o hladině akustického výkonu L_{wa} = 81,00 dB při 100 % výkonu jednotky, umístěné na střeše nad 2.NP. Vše umístěno dle obrázku č. 3,4,5 je v souladu s hygienickými limity v chráněném venkovním prostoru stavby dle §12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. “O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací” jsou stanoveny pro denní dobu pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$) 45 dB a pro noční dobu pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$) 35 dB.

10.2 Chráněný vnitřní prostor stavby

Hodnoty hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku A. Pro hluk ze stacionárních zdrojů se ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanoví pro celou denní dobu pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$) a celou noční dobu pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$).

Hodnota hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A podle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je L_{Aeq8} = 40 dB (A) v denní době a L_{Aeq1} = 40 dB (A) v noční době pro bytové místnosti škol.

Z provedeného posouzení v odstavci č. 8.2 vyplývá, že konstrukce v chráněném vnitřním prostoru stavby je v souladu s ČSN 73 0532. V noční době není školka v provozu.

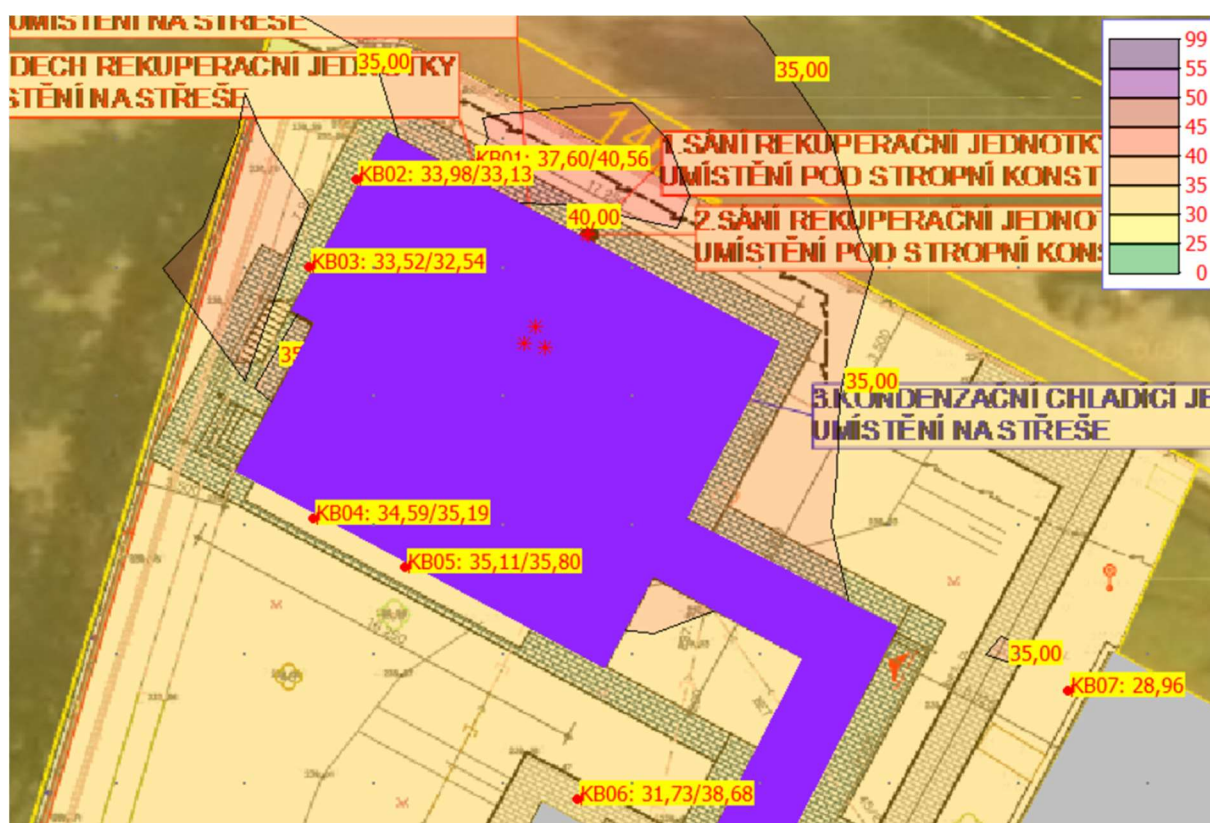
11. Přílohy

Příloha č. 1 – Izofony v denní době celé lokality, model v akustickém programu iNoise 2022



HLUKOVÁ STUDIE – MATEŘSKÁ ŠKOLA U ZÁMKU (STACIONÁRNÍ ZDROJE HLUKU)

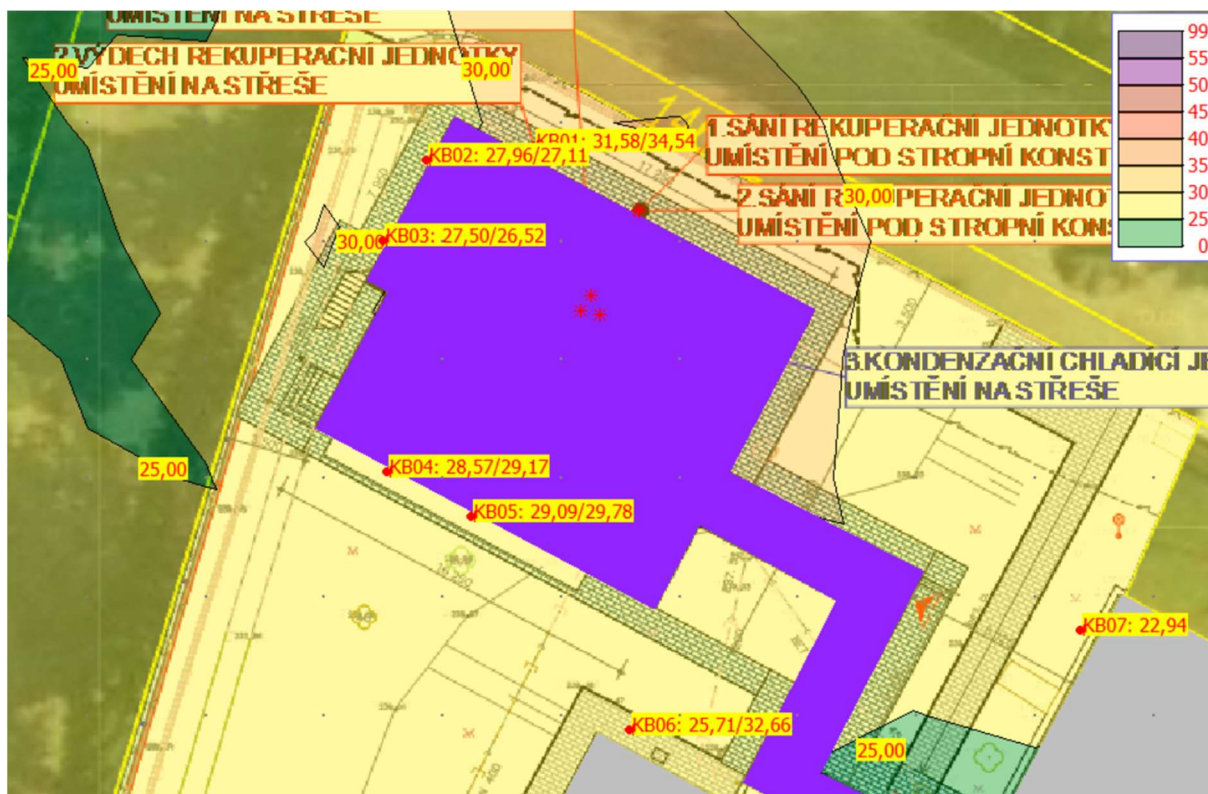
Přiblížení izofony v denní době u navrhovaného objektu, výška izofon 2,00 m.



Příloha č. 2 – Izofony v noční době celé lokality, model v akustickém programu iNoise 2022



Přiblížení izofony v noční době u navrhovaného objektu, výška izofon 2,00 m.



Příloha č. 3

Technický list centrální rekuperační jednotka DUPLEX 1500 Multi

HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU L_w A AKUSTICKÉHO TLAKU L_{p3}							
Typ	Pracovní bod	Akustický výkon L_w [dB(A)]					Akustického tlaku L_{p3} [dB(A)] ve vzdálenosti 3 m
		sání e_1	sání i_1	výtlač e_2	výtlač i_2	jednotka	
DUPLEX 1500 Multi-V	1 500 m ³ /h (200 Pa)	54	59	81	81	66	45
DUPLEX 2500 Multi-V	2 500 m ³ /h (200 Pa)	66	70	82	91	76	55
DUPLEX 3500 Multi-V	3 500 m ³ /h (200 Pa)	64	66	88	84	73	52
DUPLEX 5000 Multi-V	5 000 m ³ /h (200 Pa)	71	74	90	91	79	58
DUPLEX 6500 Multi-V	6 500 m ³ /h (200 Pa)	71	77	95	95	82	61
DUPLEX 8000 Multi-V	8 000 m ³ /h (200 Pa)	74	80	95	98	80	59

Technický list kondenzační chladicí jednotka Mitsubishi SUZ –M71VA

Buiten-unit	Koelvermogen ErP-label A35/A27 (kW)	Geluidsvermogen koelen ErP-label A35/A27 (dB(A))	Geluidsreductiemodus * koelen A35/A27 (dB(A))
PUZ-ZM35VKA	3,6	65	62
PUZ-ZM50VKA	5,0	65	62
PUZ-ZM60VHA	6,1	67	64
PUZ-ZM71VHAR1	7,1	67	64
PUZ-ZM100YKAR1	9,5	69	66
PUZ-ZM125YKAR2	12,5	70	67
PUZ-ZM140YKAR2	13,4	70	67
PUZ-ZM200YKA	19,0	77	74
PUZ-ZM250YKA	22,0	77	74
PUZ-M100YKA.TH	9,5	70	67
PUZ-M125YKA.TH	12,1	72	69
PUZ-M140YKA.TH	13,4	73	70
PUZ-M200YKA	19,0	78	75
PUZ-M250YKA	22,0	77	74
SUZ-M25VAR2.TH	2,5	59	-
SUZ-M35VAR2.TH	3,6	59	-
SUZ-M50VAR2.TH	5,0	64	-
SUZ-M60VAR2.TH	6,1	65	-
SUZ-M71VAR1.TH	7,1	66	-

* In te stellen middels dipswitch buiten-unit