



PROJEKTOVÁ A KONZULTAČNÍ ČINNOST V OBLASTI ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.

ING. MILAN KÁBRT-ENVICONSULT, HUSOVO NÁMĚSTÍ čp. 48, 552 03 ČESKÁ SKALICE, IČO: 11594357, DIČ: CZ531027008

ZNALEC V OBORECH ČISTOTA OVZDUŠÍ - OCHRANA OVZDUŠÍ, STAVEBNICTVÍ: STAVEBNÍ ODVĚTVÍ RŮZNÁ - VZDUCHOTECHNIKA, OCHRANA PŘED HLUKEM.

AUTORIZOVANÁ OSOBA DLE ZÁKONA 86/2002 O OCHRANĚ OVZDUŠÍ – POSUDKY, ROZPTYLOVÉ STUDIE. AUTORIZOVANÁ LABORATOŘ PRO MĚŘENÍ HLUKU.

ČLEN SPOLEČNOSTI PRO TECHNIKOU PROSTŘEDÍ, NOVOTNĚHO LÁVKA 200/5 PRAHA 1 STARÉ MĚSTO, ODBORNÁ SKUPINA 08 SNIŽOVÁNÍ HLUKU A VIBRACÍ.

ČLEN ČESKÁ AKUSTICKÉ SPOLEČNOSTI, TECHNICKÁ 2, 166 27 PRAHA 6 DEJVICE A ASOCIACE AKUSTIKY ČESKÉHO STAVEBNICTVÍ Z.S.

AUTORIZOVANÝ INŽENÝR DLE STAVEBNÍHO ZÁKONA 283/2021 Sb. V OBORU TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB, AI Č. 0600109.

Mobilní telefon: 602 459998, e-mail: enviconsult@email.cz, envi.consult@seznam.cz.

POSOUZENÍ AKUSTICKÉ SITUACE

AKUSTICKÁ STUDIE VYPRACOVANÁ AUTORIZOVANOU OSOBOU V SOULADU S § 155 ZÁKONA Č. 283/2021 (STAVEBNÍ ZÁKON V AKT. ZNĚNÍ) A ZÁK. Č. 360/1992 § 18 G a H, V AKTUÁLNÍM ZNĚNÍ, O VÝKONU POVOLÁNÍ AUTORIZOVANÝCH ARCHITEKTŮ A AUTORIZOVANÝCH INŽENÝRŮ ČINNÝCH VE VÝSTAVBĚ, ČÍSLO 0600109 - AUTORIZOVANÝ INŽENÝR PRO OBOR TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB.

TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ - VZDUCHOTECHNIKA



AKCE: STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU MATEŘSKÉ ŠKOLY č.p. 100, PŘÍSTAVBA NOVÉ KUCHYNĚ, st. p.č. 109, k.ú. DOLNÍ NEMOJOV

INVESTOR: OBEC NEMOJOV, DOLNÍ NEMOJOV 13, 544 61NEMOJOV

ZAKÁZKA: 15 2025

DATUM: 04 2025

VYPRACOVALI: Ing. Milan Kábrt



1/ ÚVOD

Tento dokument – hluková studie, je vydán pro potřeby řízení vedených podle zákona č. 283/2021 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v aktuálním platném znění, v souladu s požadavkem § 155 tohoto zákona, v rozsahu a podrobnosti studie a na základě autorizace ČKAIT udělené pod číslem 0600109 pro daný obor dle zák. č. 360/1992 Sb., § 18 g a h, o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů. Zároveň je tímto akceptována vyhláška MMR č. 266/2021 Sb., o tech. požadavcích na stavby a vyhláška č. 146/2024 Sb. O požadavcích na výstavbu.

1,1 / Hodnocení a měření hluku technických zařízení se provádí dle následujících právních předpisů:

Zákon č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a změn.

Problematiku hluku v něm řeší § 30 až § 34 a § 77 odst. 1 až 5, § 108 odst. 3.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v aktuál. Znění 433/2022. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, ve znění 181/2018 a pozdějších předpisů a změn.

1,2 / Vztah k dalším právním předpisům:

Zákon č. 283/2021 Sb. se změnami: 195/2022 Sb., 152/2023 Sb., 283/2021 Sb., 465/2023 Sb. O územním plánování a stavebním řádu (nový stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů a změn, ve smyslu navazujících předpisů, zejména pak.

Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb ve znění 131/2024 Sb.

Vyhláška č. 500/2006 Sb. O územně analytických podkladech ve znění 157/2024 Sb.

Vyhláška č. 503/2006 Sb. O podrobnější úpravě územního plánu ve znění 66/2018 Sb.

Vyhláška č. 227/2024 Sb. O rozsahu a obsahu projektové dokumentace staveb.

Zákon 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky, v platném znění 526/2020 Sb.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby, ve znění 146/2024 Sb.

Zákon č. 148/2023 Sb. o jednotném environmentálním stanovisku.

Zákon 465/2023 Sb. O urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů.

1,3 / Identifikace akce - Údaje o zpracovateli, investorovi a objednateli posudku:

Zpracovatel:

Ing. Milan Kábrt, ENVICONSLT

Husovo náměstí 48

552 03 Česká Skalice

IČO: 115 94 357

DIČ: CZ 531027008

Objednatel:

FORT 21 s.r.o.

Lidická 21

551 02 JAROMĚŘ-JOSEFOV

IČO: 27499791

DIČ: CZ 27499791

Investor:

Obec Nemojov

Dolní Nemojov 13

544 61 NEMOJOV

IČO: 002 78 165

DIČ: CZ 000 00 000



1.4/ Metodika výpočtu

Metodika výpočtu očekávaných hladin hluku v exteriéru a interiéru se provádí na základě hladin akustických výkonů zdrojů nebo s pomocí měřených hladin akustických tlaků za přesně stanovených podmínek tak, aby byla zabezpečena reprodukovatelnost výsledků. Obecně se preferuje výpočet s použitím hladin akustických výkonů, neboť pouze tyto hodnoty jednoznačně definují zdroj hluku bez vlivu okolí. Parametry zdrojů se takto určují dle ČSN 01 16 03 a norem navazujících. Rozhodující je přesnost metody (laboratorní, technická a provozní) jakož i způsob měření v závislosti na akustických parametrech prostoru zkušebny nebo reálného prostoru (měření v poli přímých nebo odražených vln). Z takto získaných výsledků se dále počítá hladina hluku v posuzovaném místě, což je hodnota potřebná pro rozhodování orgánů hygienického dozoru. Obecně lze říct, že výpočet se dělí na určení hladin hluku v exteriéru a v interiéru. Hladina akustického tlaku v místě:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \lg \sum_{i=1} 10^{(L_{eq,T,i} + A_i)/10}$$

A_i – hodnota A-vážené korekce podle IEC 61672-1

i – index frekvenční hodnoty

T je časová perioda korespondující s hodnotou den, noc

1. 4. 1. Výpočet hladin hluku v exteriéru.

Tento výpočet se provádí ze vztahu:

$$L_w = L_p + 10 \log \left[\frac{Q}{4\pi r^2} \right]$$

r – Vzdálenost (m)

L_w – Hladina akustického výkonu (dB)

Q – Směrový činitel

L_p – Hladina akustického tlaku, obecně

Pokles hluku se vzdáleností se dále vypočte ze vztahů:

$$\Delta L = 10 \log \left[\frac{r}{l_x} \right] \quad a \quad \Delta L = 20 \log \left[\frac{r}{l_x} \right]$$

l_x – vzdálenost kontrolního bodu (m).

Přitom hodnoty 20.log platí pro bodový zdroj a 10.log platí pro zdroj liniový.

Toto jsou základní vzorce bez přídavného útlumu terénu a vzduchu pro výpočet ve větších vzdálenostech.

Bližší je v ČSN ISO 9613- část 1 a 2, ČSN 011664 a pro výpočet přenosu do exteriéru ČSN EN 12354-4 (ČSN 730512).

1.4.2. Výpočet hladin hluku v interiéru.

Při výpočtu hluku v interiéru lze v zásadě postupovat dvěma způsoby.

Jedná-li se o kubický prostor, používá se klasických vzorců stavební akustiky, jde-li o haly, pak se použije některá speciální metoda, např. bývalá ČSN 01 16 13, nebo jiná metoda, neboť podmínky šíření zvuku v těchto prostorech jsou výrazně složitější, než v kubickém prostoru.

ČSN 01 16 13 „Výpočet předpokládaných hladin hluku v průmyslových prostorech.“

Tento výpočet se pro velké množství zadávaných parametrů provádí na počítači. Algoritmus výpočtu je složitý, a proto zde není uveden (je implementován např. v programu Izofonik). Používá se především pro rozlehlé průmyslové haly, kde výška je výrazně menší než šířka a délka prostoru. V takových případech neplatí klasické vzorce pro kubický prostor a je nutno použít speciální výpočtové postupy. Postupy výpočtu dle této normy jsou nyní implementovány v programu IZOFONIK 4, který vykazuje velice dobrou shodu s reálnou situací.

ČSN ISO 26101 (011644) „Zkušební metody určování způsobilosti prostředí volného pole.“

Týká se stanovení podmínek použití výpočtů pro volné zvukové pole v okolí zdroje hluku.



1.5/ Další související výpočtové normy: ČSN, EN a ISO v dané oblasti:

ČSN EN 12354-1 (ČSN 730512)

„Stavební akustika-Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků

-Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi.“

ČSN EN 12354-2 (ČSN 730512)

„Stavební akustika-Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků

-Část 2: Kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi.“

ČSN EN 12354-3 (ČSN 730512)

„Stavební akustika-Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků

-Část 3: Vzduchová neprůzvučnost vůči venkovnímu zvuku.“

ČSN EN 12354-4 (ČSN 730512)

„Stavební akustika-Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků

-Část 4: Přenos zvuku z budovy do venkovního prostoru.“

ČSN EN 12354-5 (ČSN 730512) prosinec 2023

„Stavební akustika-Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků

-Část 5: Hladiny zvuku technických zařízení budov.“

ČSN EN 12354-6 (ČSN 730512)

„Stavební akustika-Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků

-Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech.“

ČSN ISO 10847

„Akustika-Určení vloženého útlumu, in situ, vnějších protihlukových barier všech typů.“

ČSN EN ISO 11200 (ČSN 011618)

„Akustika- Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními-Návod pro používání základních norem pro určování hladin emisního akustického tlaku na stanovištích obsluhy a dalších stanovených místech“

ČSN ISO 9613

„Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru“.

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 9614-1-3

Akustika - Určení hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustické intenzity

ČSN ISO 1996-1 (ČSN 011621, únor 2017)

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 1: Určování hladin hluku prostředí.

ČSN EN ISO 3740

Akustika – Určení hladin akustického výkonu zdrojů hluku – Směrnice pro užití základních norem

ČSN EN ISO 3741 (01 1607)

Akustika – Určení hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro dozvukové místnosti

ČSN EN ISO 3744

Akustika - Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku - Technická metoda pro přibližně volné pole nad odrazivou rovinou.

ČSN EN ISO 3747 (011612)

Akustika - Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Technická metoda

ČSN 730532

„Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků-Požadavky.“



Dále souvisí některé normy prostorové akustiky, jako např.:

ČSN 730527

„Akustika-Projektování v oboru prostorové akustiky-prostory pro kulturní účely-Prostory ve školách- Prostory pro veřejné účely.“

ČSN EN ISO 3382-2 (730534)

„Měření parametrů prostorové akustiky- Část 2: Doba dozvuku v běžných prostorech.“

ČSN ISO 1996-2

„Akustika. Popis měření a posuzování hluku prostředí-část 2Určování hlad. hluku prostředí.“

Hodnotu použité korekce pro daný případ stanovuje orgán hygienické služby dle druhu činnosti nebo způsobu využití území v souladu se schválenou plánovací dokumentací - UPD.

ČSN ISO 8297 (011668)

Akustika. Určení hladin akustického výkonu výrobních provozů s více zdroji pro účely vyhodnocení hladin akustického tlaku prostředí. Technická metoda

ZPRACOVATEL AKUSTICKÉ STUDIE:

Osoba autorizovaná Státním Zdravotním Ústavem Praha pro obor měření hluku. Laboratoř je autorizována podle zákona č. 258/2000 Sb. v aktuálním znění, O ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a změn, ve vymezeném rozsahu činností uvedeném v příloze **Osvědčení o autorizaci č. K0030101216**. Rozsah autorizace: Sety G1, G2 a G7. Používaný zvukoměrný systém je souprava akustického analyzátoru hluku N118. **Platnost jeho ověření na Českém Metrologickém Institutu v Praze je do 12. ledna roku 2026! Platný Ověřovací list ČMI má číslo 8012-OL-10008-24.**



1,6/ Hygienické limity hluku

ZÁKLADNÍ LIMITY HLADIN AKUSTICKÉHO TLAKU (s výjimkou zdrojů uvedených v zákoně 258/2000 Sb., §30,)

Stanovené výše uvedeným nařízením vlády 272/2011 sb. v aktuálním znění dodatků a změn pro:

HLUK NA PRACOVIŠTÍCH, §3-§10

Základní celosměnový limit $L_{Aeq,8h} = 85$ dB. Pro kanceláře a podobně platí $L_{Aeq,8h} = 50$ dB (§ 3 odstavec 2)

HLUK VE VNITŘNÍCH CHRÁNĚNÝCH PROSTORECH STAVEB, §11

$L_{pAmax} = 40$ dB (A) pro zdroje zevnitř z budovy $L_{Aeq,T} = 40$ dB (A) pro zdroje ležící mimo budovu.

HLUK VE VENKOVNÍM PROSTORU § 12

Pro průmysl platí $L_{Aeq,T} = 50$ dB se základní korekcí 0. Tónová složka ve spektru, korekce -5 dB. Hluk z dopravy na pozemních komunikacích, vně areálu závodu, se řídí přílohou 3 NV 272/2011. Tónová složka se zde neuplatňuje. Související normy pro měření jsou: ČSN ISO 9612(011622), ČSN ISO 1999 vč. dodatků (011620) a ČSN ISO1996 -1-2-3 (011621).

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb:

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	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 ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené se použijí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

+) 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, a v ochranném pásmu 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.



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

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru ve znění 433/2022:
Část A

Druh chráněného prostoru	Korekce (dB)		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	5	13
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	5	13
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	10	18

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 železnicích a tramvajových drahách kde se použije korekce -5 dB.

Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.

PRAVIDLA POUŽITÍ KOREKCE UVEDENÉ V TABULCE:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů hluku. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu před dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle paragrafu 2 písmeno p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a drahách prováděnou po 1. lednu 2001.

Část B
Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru pro hluk ze stavební činnosti

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5

Info - Způsob výpočtu hygienického limitu $L_{Aeq,s}$ pro hluk ze stavební činnosti pro dobu kratší než 14 hodin

Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se vypočte ze vztahu

$$L_{Aeq,s} = L_{Aeq,T} + 10 \cdot \lg [(429 + t_1)/t_1],$$

kde

t_1 je doba trvání hluku ze stavební činnosti v hodinách v době mezi 7. a 21. hodinou

$L_{Aeq,T}$ je hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A stanovený podle § 12 odst. 6.



Část C

Způsob výpočtu hygienického limitu vysokoenergetického impulsního hluku

Ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{eq,T}}$ vysokoenergetického impulsního hluku se vypočte ze vztahů

$$L_{Ceq,T} = 2,0 L_{CE} - 93 + 10 \cdot \lg(N/N_0) - 10 \cdot \lg(T/T_0) \quad \text{pro } L_{CE} > 100 \text{ dB}$$

nebo

$$L_{Ceq,T} = 1,18 L_{CE} - 11 + 10 \cdot \log(N/N_0) - 10 \cdot \lg(T/T_0) \quad \text{pro } L_{CE} < 100 \text{ dB}$$

kde N je počet impulsů za dobu T [s], $N_0 = 1$ a $T_0 = 1$ s.

Příloha č. 4 k NV 272/2011 Sb.

Kritéria pro identifikaci impulsního hluku

Za vysokoenergetický impulsní hluk a vysoce impulsní hluk se považuje hluk podle § 2 písm. c) a d), který v místě posouzení dále splňuje pro jednotlivé impulsy aspoň jednu z níže uvedených podmínek:

$$L_{AI\max} - L_{AS\max} > 5 \text{ dB}$$

$$L_{AI\max} - L_{AE} > 5 \text{ dB},$$

kde

$L_{AI\max}$ je hladina maximálního akustického tlaku A při dynamické charakteristice měřidla I (Impuls),

$L_{AS\max}$ je hladina maximálního akustického tlaku A při dynamické charakteristice měřidla S (Slow),

L_{AE} je hladina expozice zvuku A.

Akustické imisní hodnoty vypočtené v této studii nejsou nijak korigované. Jedná se tedy o hodnoty reálné podle doložených vlastností zařízení a výrobků, skutečně zjistitelné měřením v terénu na daném místě. Korekce dle Metodického návodu Hlavního hygienika ČR, Věstník MZd. číslo 11 z roku 2017, na odrazy nejsou uplatněny, ani nejsou odečteny rozšířené nejistoty výsledků měření dle postupu uvedeného v § 20 NV272/2011 Sb.. Uplatnění uvedených postupů odečtů ponechávám až do finálního vyhodnocení hlukové situace ve smyslu výše uvedeného metodického návodu, který se vztahuje jen k měření, nikoli k projektové dokumentaci ve smyslu stavebního zákona a jeho prováděcích vyhlášek k tomuto zákonu.

Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb po 1.7.2023
a porovnání limitů pro dopravní zdroje po novele 433/2022 od 07/2023 a před ní, platí:

	DEN dB	NOC dB		
Před 1. lednem 2001- "Staré komunikace":				
Hluk z dopravy na pozemních komunikacích	68	58		
Hluk z dopravy na železničních a tramvajových drahách	68	63		
Po 31. prosinci 2000- "Nové komunikace":	dB	dB		
Hluk z dopravy na pozemních komunikacích	60	50		
Hluk z dopravy na železničních a tramvajových drahách	60	55		
Hluk z provozu stacionárních zdrojů	50	40	Předchozí limity, porovnání	
Hluk z provozu stacionárních zdrojů, s tónovou složkou ve spektru	45	35	DEN dB	NOC dB
Od 1. července 2023, po novele 433/2022 Sb.:	dB	dB		
Dálnice, silnice I. a II. třídy místní komunikace, Umístěné a povolené před 1. lednem 2001	68	58	60	50
Tramvajové a trolejbusové dráhy na silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích Umístěné a povolené před 1. lednem 2001	68	63	60	50
Silnice III. třídy, místní a účelové komunikace Umístěné a povolené před 1. lednem 2001	68	58	55	45
Silnice I. až III. třídy místní a účelové komunikace Umístěné a povolené od 1. ledna 2001	60	50	55	45
Dráhy umístěné před 1. lednem 2001, po sloučení limitů v ochranném pásmu drah a mimo ně.	68	63	55	50
Dráhy umístěné po 1. lednu 2001 po sloučení limitů v ochranném pásmu drah a mimo ně.	60	55	55	50
Hluk z provozu stacionárních zdrojů	50	40	50	40
Hluk z provozu stacionárních zdrojů, s tónovou složkou ve spektru	45	35	45	35



NÁVRH HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU PRO NÁMI HODNOCENOU LOKALITU/TECHNOLOGII:

Navržení nejvyšších přípustných ekvivalentní hladiny akustického tlaku A bylo provedeno podle NV č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (433/2022), následovně: Základní předpoklady předané v projektu k mému posouzení:

PŘEDPOKLAD VÝSKYTU TÓNOVÉ SLOŽKY VE SPEKTRU HLUKU – **NE**

PŘEDPOKLAD VÝSKYTU IMPULSNÍHO HLUKU – **NE**

PŘEDPOKLAD VÝSKYTU NF SLOŽEK VE SPEKTRU HLUKU – **NE**

Hygienický limit hluku se pro příslušné podmínky, stanovené legislativou, stanovuje následovně:

ZÁKLADNÍ EKVIVALENTNÍ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A, § 12 NV: L_{AeqT}	50 dB
KOREKCE NA MÍSTNÍ PODMÍNKY dle přílohy č. 3 NV, na str. 7 posudku:	+0 dB
KOREKCE NA TÓNOVÉ SLOŽKY VE SPEKTRU, § 12 NV:	-5 dB
KOREKCE NA DOBU NOČNÍ dle přílohy č. 3 NV, na str. 7 posudku:	-10 dB

Hluk ze stacionárních a průmyslových zdrojů:

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A se stanoví v době denní pro osm souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin a v době noční pro nejhluchnější hodinu. Stanoveno dle přílohy 3 NV.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro dobu denní (06:00 – 22:00 hodin), pro „hluk neobsahující tónové složky ve spektru“

Chráněný venkovní prostor staveb $L_{pAeq,8h, DEN} = 50 \text{ dB}$

Chráněný venkovní prostor $L_{pAeq,8h, DEN} = 50 \text{ dB}$

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro dobu noční (22:00 – 06:00 hodin), pro „hluk neobsahující tónové složky ve spektru“

Chráněný venkovní prostor staveb $L_{pAeq,1h, NOC} = 40 \text{ dB}$

Chráněný venkovní prostor $L_{pAeq,1h, NOC} = 50 \text{ dB}$

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A se stanoví v době denní pro osm souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin a v době noční pro nejhluchnější hodinu.

POZNÁMKA 1: Více je k návrhu limitů hluku uvedeno v této kapitole na předchozích stranách dle NV.

POZNÁMKA 2: Pokud se v dalším projektování a realizaci zakázky zjistí, že zdroje hluku budou mít tónovou složku ve spektru, musí se počítat se zpřísněním požadavku na zdroj, s hladinami akustických výkonů zdrojů o minimálně 5 dB nižší, než limituje/požaduje tato studie, protože podle NV 272/2011 Sb. se u zvuku s tónovou složkou o 5 dB zpřísňují hygienické limity! Viz paragraf 11 odstavec 2 nařízení vlády: V případě hluku s tónovými složkami a hluku s výrazně informačním charakterem (mimo silniční dopravu a dráhy) se přičte k limitu další korekce -5 dB. Definice tónové složky je v paragrafu 2 odstavec a tohoto nařízení vlády.



SEZNAM NEJČASTĚJI POUŽÍVANÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ:

AKS/HS	– Akustická studie /hluková studie/.
L_{pA}	– Hladina akustického tlaku def. v ČSN 011600 (v hyg. literatuře zjednodušeně L_A) [re $20 \cdot 10^{-6}$ Pa].
L_{WA}	– Hladina akustického výkonu [re 10^{-12} W].
L_{DvN}	– Hladina pro DEN (6-18h) ... VEČER (18-22h) ... NOC (22-6 h) užívá např. vyhláška na Slovensku. (Anglický výraz uvedený v normách L_{DEN} pro hladinu za celých 24 h záměrně nikde neužívám).
$L_{T(O)}$	– Hladina akustického tlaku, nebo výkonu, pro terz. pásmo znač. T, pro oct. pásmo znač. O.
$L_z (LIN)$	– Hladina akustického tlaku, nebo výkonu, v pásmech nekorigovaná váhovými filtry ($Z=LIN$). POZNÁMKA: Filtry A, G a Z jsou definovány v ČSN EN 61672-1 (IEC61672-1:2002) článek 5.4.7, tabulka 2.
L_{Azb}	– Zbytkový hluk: všechen zvuk, který zbývá v daném místě po potlačení respektive vyloučení hluku všech nebo části specifických zdrojů hluku pozadí z měření. (Upraveno z ČSN ISO 1996-1, odst. 3.4.3).
$L_{A(p)}$	– Hluk pozadí: všechen zvuk, který je působen specifickými a nespecifickými zdroji, které nejsou předmětem daného měření (nejsou měřeným zdrojem hluku).
DEN/NOC	– provoz zařízení ve dne (D) (6-22h), NOC (N) - provoz zařízení v noci (22-6h), dle tuzemské legislativy
P	– Hluk pozadí lokality, zbytkový hluk.
Z	– Měření hladiny akustického tlaku u zdroje hluku, vždy s bližší definicí odstupů v (m) a prostředí.
KB	– Kontrolní bod měření, výpočtu (případně i MM – místo měření).
MN	– Metodický návod.
SHZ	– Stará hluková zátěž, od 07/2023 se již neužívá, platí pro starší dokumenty.
HL	– Hygienický limit.
HVAC	– Systémy chlazení topení klimatizace
VZT	– Vzduchotechnika.
VZD	– Vnitrozávodová doprava.
VZV	– Vysokozdvíhový vozík.
HVAC	– Systémy chlazení topení klimatizace
RD	– Rodinný dům.
BD	– Bytový dům.
NP	– Nadzemní podlaží (Případně PATRO, záleží vždy na popisu ve stavebních výkresech).
NV	– Nařízení vlády.
NZ	– Nouzový, nebo záložní zdroj.
TP	– technické podmínky.
TČ	– Tepelné čerpadlo
CSD	– Celostátní sčítání dopravy.
RPDI	– Roční průměr denních intenzit dopravního proudu.
Č. p.	– Číslo popisné objektu.
P. č.	– Parcela číslo, objekt (pozemek) dle katastru nemovitostí.
st. p. č.	– Stavební parcela číslo, pozemek dle katastru nemovitostí.
ul.	– Ulice.
K.Ú., k.ú.	– Katastrální území.
DÚŘ	– Dokumentace pro územní řízení (viz Stavební zákon).
DSP	– Dokumentace pro stavební řízení (viz Stavební zákon).
DPS	– Dokumentace pro provedení stavby (viz Stavební zákon).
ZSPD	– Dokumentace změny stavby před jejím dokončením (viz Stavební zákon).
ks., kpl.	– Kus, komplet.
vč.	– Výrobní číslo stroje, agregátu nebo montážní skupiny.
R. v.	– Znamená rok výroby stroje agregátu nebo montážní skupiny.
Komerce	– Nebytové využití prostorů.
Fce	– Funkce, zkratka (například RANDOM je funkce zvukoměru pro všesměrový dopad zvukových vln).
NORMY	– ČSN Česká technická norma., EN- Evropská norma, ISO – International Standard Organisation.

Základní veličiny pro hodnocení v EN a dalších předpisech:

Znak	Popis	Jedn.	Hodnota
L_p	Hodnota hladiny akustického tlaku	[dB]	(re. $2 \cdot 10^{-5}$ Pa)
$L_{Aeq,LT}$	Globalní dlouhodobá hladina akustického tlaku L_{Aeq} obrazu zdrojů v referenčním bodě R	[dB]	(re. $2 \cdot 10^{-5}$ Pa)
L_w	'In situ' hladina akustického výkonu zdrojů (v pohybu či stojících)	[dB]	(re. 10^{-12} W)
$L_{w,i,dir}$	Směrná 'in situ' hladina akustického výkonu zdrojů ve frekvenčních hodnotách	[dB]	(re. 10^{-12} W)
L_w	Střední 'in situ' hladina akustického výkonu bodového nebo lineárního zdroje hluku	[dB]	(re. 10^{-12} W)

Další používané fyzikální parametry:

p	r.m.s. standardní akustický tlak	[Pa]
p_0	Referenční akustický tlak = $2 \cdot 10^{-5}$ Pa	[Pa]
W_0	Referenční akustický výkon = 10^{-12} W	[watt]
W_0	Referenční akustický výkon = 10^{-12} W	[watt]



2/ ZÁKLADNÍ ÚDAJE, ZADÁNÍ

Zadavatel požaduje zpracovat akustickou studii a posoudit akustickou situaci z provozu VZT školní kuchyně a jídelny přístavby školky č.p.100 v Nemojově a to v lokalitě nejbližší okolní obytné zástavby Nemojova. Akustická studie je zpracována v podrobnosti jednotlivých zdrojů hluku. Návrh možných protihlukových opatření je proveden na základě vytipovaných dominantních zdrojů hluku. Tento budoucí stav je ověřen výpočtem.

Předmětem akustické studie je:

Ověřit, zda hluk vznikající z provozu VZT nové přístavby školky včetně dominantních stacionárních zdrojů hluku, nepřekračuje ve venkovním chráněném prostoru staveb, nejbližší okolní chráněná a obytná zástavby obce, hygienické limity hluku pro denní a noční dobu dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a změn.

V kontrolních bodech, ve kterých bude zjištěno pro stávající situaci, překročení hlukových limitů pro denní nebo noční dobu dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a dle zákona č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a změn, navrhnout akustická opatření, která zajistí plnění limitních hladin hluku pro denní i noční dobu ve venkovním chráněném prostoru staveb nejbližší obytné zástavby.

Seznam vstupních podkladů pro hlukovou studii:

Projektová dokumentace. (uvedeno dále v kap. 2,3)

Podklady o zdrojích hluku, dodané objednatelem, investorem (uvedeno dále v kap. 2,4 a 2,5)

Katalogové údaje výrobců technologie. (uvedeno dále v kap. 2,4 a 2,5)

Mapové podklady ČUZK Praha a dostupné kartografické podklady na internetu.

Technická měření hluku Enviconsult, autorizovaná osoba č. K0030101216

Parcelní čísla pozemků zdroje st. p.č. 109, k.ú. DOLNÍ NEMOJOV

Předpokládané zahájení stavby **2025**

Předpokládané ukončení stavby **2026**

2.1/ POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Popis lokality - Jedná se o stávající školku s jídelnou a kuchyní, která se přístavbou rozšiřuje a modernizuje.

Popis stávajícího technologického zařízení: Stávající malá kuchyně s jídelnou, které nahrazuje nová přístavba.



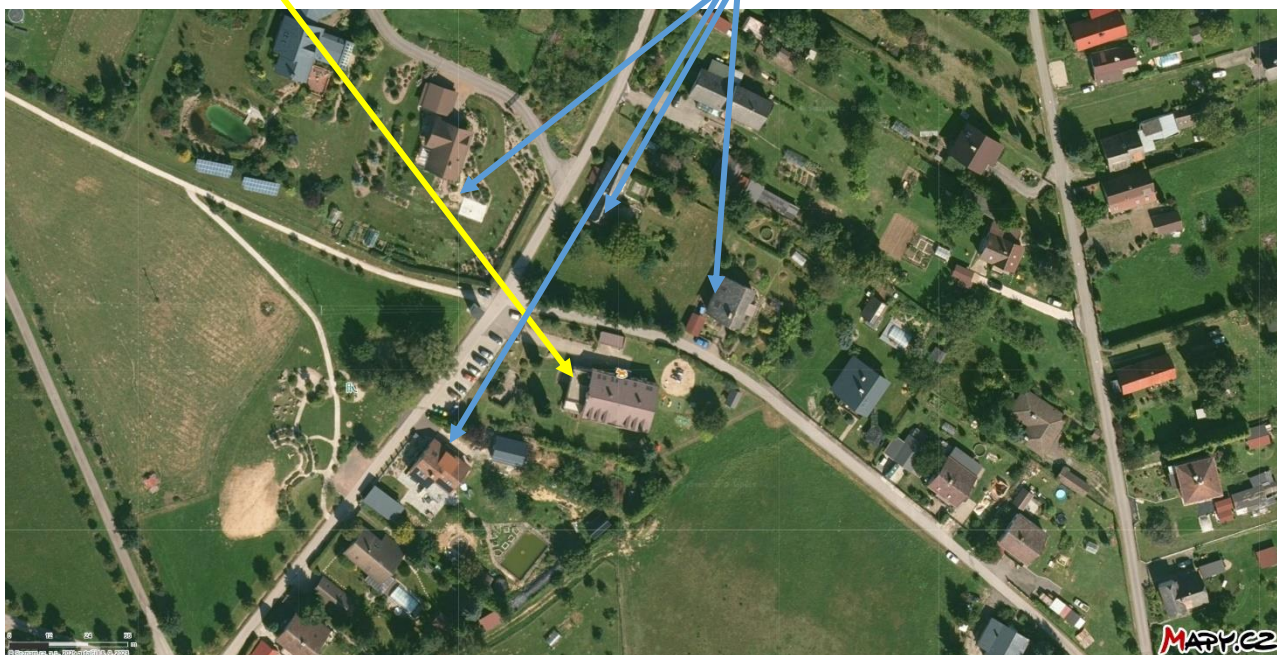
Akustická situace stávající: Stávající objekt není zdrojem hluku

Umístění chráněných prostorů a staveb- viz následující mapa

2.2/ POPIS BUDOUCÍHO STAVU,

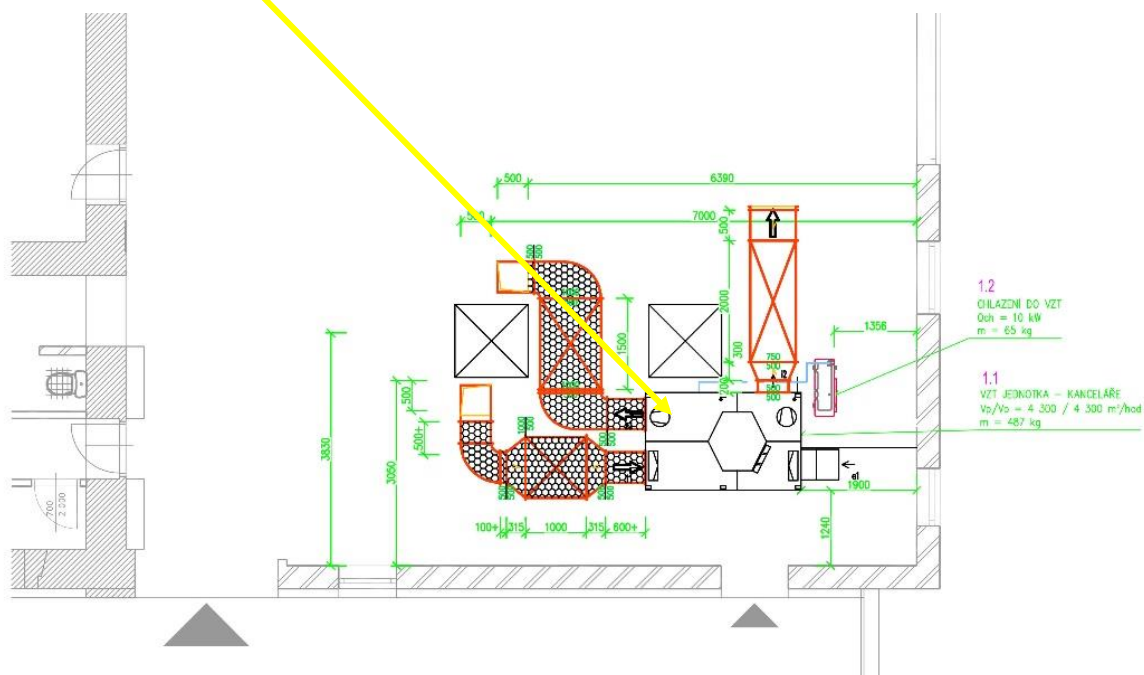
Umístění v lokalitě: Rekonstruovaná školka č.p. 100

Okolní RD obce



Popis uvažované nové technologie, zařízení:

VZT jednotka ATREA:





2.3/ POUŽITÉ PROJEKTOVÉ PODKLADY, STUPEŇ A URČENÍ DOKUMENTACE

Výkresová dokumentace, technický popis katalogové údaje posuzovaných zdrojů hluku.

Autor poskytnuté dokumentace:

Atelier FORT 21 s.r.o. Jaroměř Josefov

Číslo zakázky 24232 , datum vydání, verze posuzované PD: 10/2024

STUPEŇ POSUZOVANÉ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE dle Stavebního zákona č. 283/2021 Sb. se změnami: 195/2022 Sb., 152/2023 Sb., 283/2021 Sb., 465/2023 Sb. O územním plánování a stavebním řádu (nový stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů a změn a ve smyslu navazujících předpisů:

DSP- Dokumentace pro stavební řízení (povolení), dle Stavebního zákona.

Míra podrobnosti hlukové studie odpovídá podrobnosti předložené projektové dokumentace. Ve studii bylo nutno zavést vstupní předpoklady a omezující požadavky (je to dáno skutečností, že v posuzované dokumentaci nejsou v některých případech blíže specifikovány konkrétní typy akusticky významných zařízení a další údaje, potřebné pro provedení detailního akustického posouzení již konkrétního typu stroje, přesné parametry technologie apod.).

Těmito požadavky a omezeními se v případných dalších stupních PD a hlavně při realizaci musí řídit stavba i technologie při instalaci již konkrétních prvků, strojů a dalších akusticky významných komponent celého systému, aby byly dodrženy parametry studie.

Důležité upozornění: Jak je v kapitole 2,4 uvedeno, je základní předpoklad výpočtu spektrum bez tónových složek. Jinak by se musely požadavky studie ještě o 5 dB zpřísnit, viz odst. 2,4(NV 272/2011 §2 písm. A, §11 odst. 2)! Při správné aplikaci tlumičů hluku a akustických izolací se u běžných zdrojů zatím podařilo tónovou složku ve spektru prakticky vždy odstranit.



2.4/ DALŠÍ POUŽITÉ TECHNICKÉ PODKLADY

MĚŘENÍ PRO POTŘEBY AKUSTICKÉ STUDIE:

Přístroje použité pro měření hluku:

1. PŘESNÝ INTEGRUJÍCÍ ZVUKOMĚŘ- ANALYZÁTOR ZVUKU V REÁLNÉM ČASE

NORSONIC Nor 118, výrobní číslo 31597, výrobce Norsonic AS, N-3421 Lierskogen, Norway.

Zvukoměr splňuje požadavky ČSN EN IEC 61672, třída přesnosti 1.

(Ověřovací list č. 8012-OL-10008-24, ČMI Praha, ze dne z 12. ledna 2024).

2. KONDENZÁTOROVÝ ½" MIKROFON

NORSONIC typ 1225, výrobní číslo 79678, výrobce Norsonic AS, N-3421 Lierskogen, Norway.

(Ověřovací list č. 8012-OL-10009-24, ČMI Praha, ze dne z 12. ledna 2024).

3. AKUSTICKÝ KALIBRÁTOR

NORSONIC TYP 1251, výrobní číslo 31763.

Akustický kalibrátor splňuje ČSN EN 60942 (metodika č. 812-MP-C211) třída přesnosti 1.

(Kalibrační list 8012-KL-10010-24, ČMI Praha, ze dne z 12. ledna 2024).

PLATNOST OVĚŘENÍ ZVUKOMĚRNÉ SESTAVY JE NOVĚ DO: 12. 01. 2026.

Před vlastním měřením byla měřicí souprava zkalibrována akustickým kalibrátorem typu Norsonic TYP 1251, výrobní číslo 31763, na hladinu 114,0 dB vzhledem k hodnotě akustického tlaku 20 µPa (práh slyšitelnosti), při frekvenci 1 kHz. Kalibrace byla provedena také po skončení měření, přičemž odchylka od hodnoty nastavené před měřením byla menší než 0,1 dB. Vzhledem k místním povětrnostním podmínkám **ne**byl použit povětrnostní nástavec Nor 1212 a příslušné korekce.

Není použito, vychází se z katalogových údajů výrobců zařízení



2.5/ ZDROJE HLUKU UVAŽOVANÉ VE STUDII A ZÁKLADNÍ AKUSTICKÉ VÝPOČTY

AKUSTICKY VÝZNAMNÁ ZAŘÍZENÍ PŘEDANÁ K POSOUZENÍ: HLUK Z TECHNOLOGICKÝCH ZDROJŮ A HVAC SYSTÉMŮ:

Popis technologie: Technologie kuchyně a provoz v jídelně není v lokalitě při dané konstrukci přístavby počítatelným zdrojem hluku do okolní obytné zástavby obce.

Doba provozu: 6-22 hod ve dne , obvykle jen 7-14 hod dle provozu školky

Režim provozu: Kontinuální proměnný

Přerušovaný-délka hlučných period:

Popis vzduchotechniky (HVAC systémy):

Zdrojem hluku do okolí je VZT jednotka Atrea na střeše nové přístavby, viz obrázek výše ve studii.

Podklady výrobce jednotky:

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-N** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-N / 3/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3-S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - PE.10800 - E.7200 - CHFC.3.S - CO.CHT - Ke.LM24A - Ki.LM24A - KH - H.400/400 - He1.400/400 - Hi2.KZ - FT - HINGLESS-aM-CL - aM-IO12 - aM-XDR - PDe - PDi - SW - CM.i.s - aDot (W) - ErP x

Typ jednotky

- Nástřešní s protiproudým rekuperátorem
- Pro jednotku nebylo požadováno plnění nařízení EU 1253/2014 a není tudíž určena pro aplikace, kde je toto nařízení vyžadováno.

Provedení: **3/10** nástřešní ležaté

Hmotnost: cca 480 kg, Dodávka jednotky vcelku

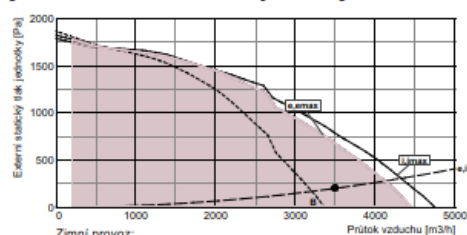
hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)		zákryt
K	výstup kondenzátu	1 x Ø 32/40 mm	sifon
KV	výstup kondenzátu vyhřívání	1 x Ø 32/40 mm	sifon
CHF	Přímý chladič	9,52 / 15,88 mm (3/8" / 5/8")	připojovací rozměr - výměník

pohled shora (ze strany dveří)

Manipulační prostor

A	otvírání dveří	min. 800 mm
B	vývody výměníku	min. 250 mm
C	přední prostor	min. 700 mm
D	zadní prostor	min. 700 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Jednotka obsahuje ventilátor uvažovaný FC: technologií. Tato ventilátor není hlukem realizovatelná v celé vzrované oblasti.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)
sání e1	58	42	46	53	54	53	45	26	<25
výtlač e2	88	60	66	85	81	80	76	71	65
sání i1	58	40	45	52	54	52	44	<25	<25
výtlač i2 do okolí	87	48	60	84	79	79	75	70	64
plášť do okolí	60	41	49	56	55	51	44	32	<25

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz obou ventilátorů je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku LpA (dB)

výtlač i2 do okolí	66	28	39	63	59	59	55	50	43
plášť do okolí	39	<25	28	36	34	30	<25	<25	<25

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz obou ventilátorů je změřena podle normy ISO 3744.



Na výfuk jednotky do exteriéru je třeba osadit tlumič hluku Greif dle následující specifikace:

Tlaková ztráta:

Zadejte žlutá pole, nebo vepište poznámky...

dp_t	=		33 Pa
Q	3 500	m ³ /h	celkový průtok vzduchu tlumičem
a	750	mm	šířka potrubí (odpovídá násobkům šířky buňky)
b	500	mm	výška potrubí (skladem v násobcích 500 mm)
L	2 000	mm	délka tlumiče (1000, 1500 nebo 2000), atypy na vyžádání
typ	G	-	zadejte typ tlumiče "G", "GE" nebo "GH"
š	250	mm	šířka buňky (200, 250, 300, 400, 500) - zpravidla kratší strana el
dz ₁	0,10	-	bez náběhu dz ₁ =1, s náběhem dz ₁ =0,1
dz ₂	0,70	-	bez výběhu dz ₂ =1, s výběhem dz ₂ =0,7
t	20,0	°C	teplota vzduchu (-50 až 200°C)
p	101 325	Pa	statický tlak v potrubí (98000 až 110000 Pa)
res	20%	%	rezerva na místní podmínky
ro	1,20	kg/m ³	hustota vzduchu
w	2,59	m/s	rychlost proudění vzduchu v profilu a x b
n	3	ks	počet buněk v řadě vedle sebe (= a/š)
s	90	mm	průtočná mezera v buňce
w _i	7,20	m/s	rychlost proudění uvnitř v tlumiči
dz _s	2,46	-	součinitel tlakové ztráty pro náběh a výběh
dz _f	4,29	-	součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči
dz _c	6,75	-	celkový součinitel tlakové ztráty tlumiče (dz _s +dz _f)
c	343,29	m/s	rychlost zvuku ve vzduchu při teplotě t
Ma	0,02	-	Machovo číslo
S	0,14	m ²	plocha nejmenšího průtočného průřezu buňkového tlumiče
H	0,75	m	největší příčný rozměr potrubí
delta	0,02	-	spektrální obsah vysokých kmitočtů
W ₀	1,00	W	referenční výkon
B	63,00	dB	konstanta tlumiče

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 10%

Vlastní hluk:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LWT-A
LWT-Lin	dB	46,3	40,4	34,9	30,0	25,2	19,8	14,0	8,1	2,1	27,3

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 3 dB

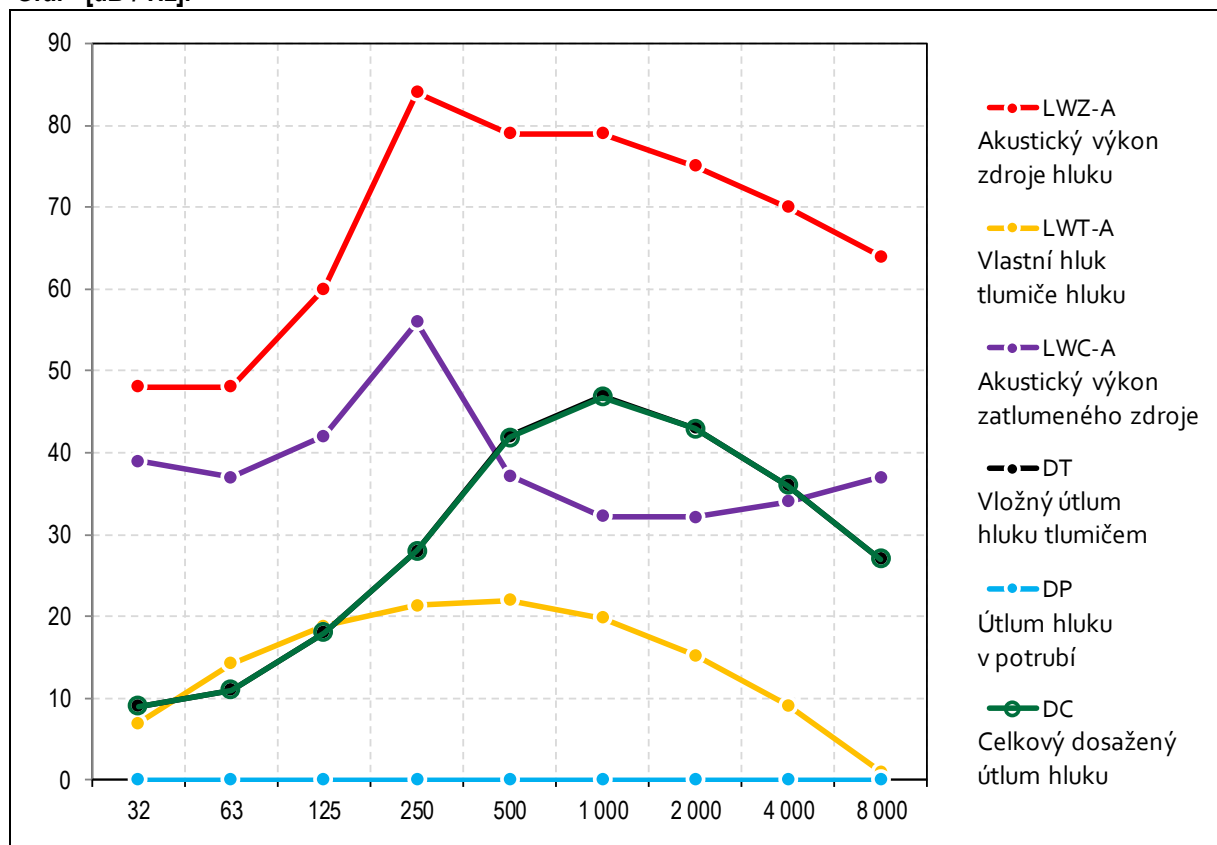
Útlum a váha buňkového tlumiče:

f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	M
DT	dB	9,0	11,0	18,0	28,0	42,0	47,0	43,0	36,0	27,0	kg/ks
2sigR	dB	±7	±6	±4	±4	±4	±4	±4	±4	±7	26,0



Zatlumení zdroje - výpočet:				Zadejte tvar hlukového spektra (L = lineární, A = korigované)							a
f	Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
LWZ-A	dB	48,0	48,0	60,0	84,0	79,0	79,0	75,0	70,0	64,0	86,6
DT	dB	9,0	11,0	18,0	28,0	42,0	47,0	43,0	36,0	27,0	-
LWT-A	dB	6,9	14,2	18,8	21,4	22,0	19,8	15,2	9,1	1,0	27,3
DP	dB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
LWC-A	dB	39,0	37,0	42,0	56,0	37,1	32,3	32,1	34,0	37,0	56,5
DC	dB	9,0	11,0	18,0	28,0	41,9	46,7	42,9	36,0	27,0	30,1

Graf - [dB / Hz]:



Závěrečné shrnutí výsledků:

Instalační rozměr potrubí	750 x 500 - 2000	Počet buněk v tlumiči	3 ks
Označení tlumiče	G250x500x2000.1	Hmotnost bez potrubí	78 kg

Hodnoty pro výpočet hlukové emise do okolí nové stavby, hladiny akustických výkonů:

Sání: $L_{WA} = 58 \text{ dB re } 10^{-12} \text{ W}$

Výfuk: $L_{WA} = 56,5 \text{ dB re } 10^{-12} \text{ W}$ s tlumičem hluku 2 m dlouhým

Skříň na střeše do okolí: $L_{WA} = 60 \text{ dB re } 10^{-12} \text{ W}$

Režim provozu: Kontinuální monotónní

Doba provozu: 6-22 hod ve dne , obvykle jen 7-14 hod dle provozu školky

**Popis technologie chlazení (HVAC systémy): Sinclair ASAGE-36B1-3**

ASGE-36BI-3 Výkon chlazení 10,0 kW

Hladina akustického výkonu Venkovní jednotka $L_{WA}=70$ dB(A)

Režim provozu: Kontinuální monotónní

Doba provozu: 6-22 hod ve dne , obvykle jen 7-14 hod dle provozu školky

Popis technologie vytápění (HVAC systémy):

Není předmětem posudku, není zdrojem hluku do okolí

Popis související vnitroareálová (vnitrozávodové) dopravy:

Není předmětem posudku, nemění se byla již dříve schválena.

Popis nouzového zdroje:

Není instalován

Poznámka: Zde v posudku výše zadané hodnoty platí pro spektra bez tónových složek! V případě předpokladu/zjištění tónových složek ve spektru, nezadaných do studie je třeba hodnoty stanovené/limitované touto studií zpřísnit mini. o 5 dB. (NV 272/2011 §2 písm. A, §11 odst. 2).



3/ VÝPOČET HLUKOVÉ SITUACE LOKALITY

3.1/ REFERENČNÍ BODY, POPIS POUŽITÝCH METOD A MODELU VÝPOČTU

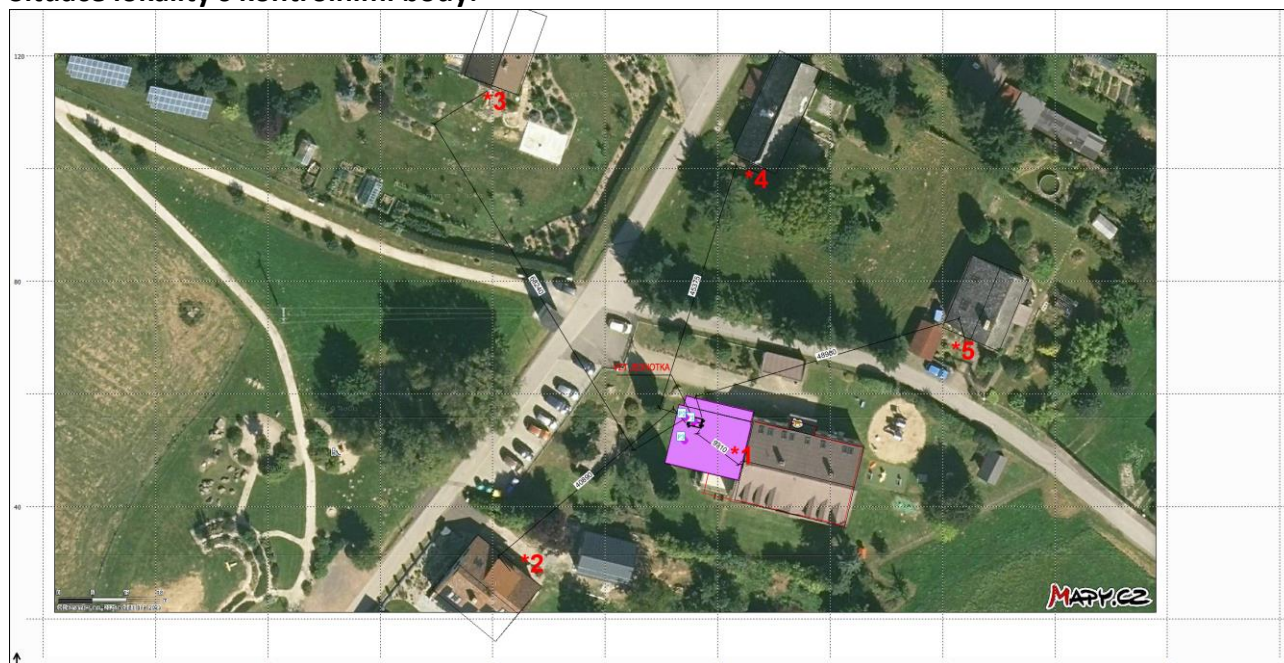
STANOVENÍ A POPIS REFERENČNÍCH BODŮ VÝPOČTU:

Kontrolní body pro studii jsou stanoveny tak, aby charakterizovaly nejbližší chráněnou zástavbu v okolí posuzovaného zdroje hluku.

Kontrolní bod č.:	Popis kontrolního bodu:
1	BD č. p. 100
2	RD č. p. 262
3	RD č. p. 284
4	RD č. p. 39
5	RD č. p. 252

Výšky kontrolních bodů nad terénem jsou uvedeny v následující tabulce výsledků výpočtu bodů v programu HLUK+ v kapitole 3,2). Pokud je ve výsledkové tabulce několikrát stejné číslo kontrolního bodu, liší se vždy ve výšce nad terénem, jedná se tedy o proměňování dané lokality po výšce v jediném půdorysném bodě.

Situace lokality s kontrolními body:



IZOFONY v hlukových mapách jsou vykresleny ve výšce 5 metrů nad povrchem terénu, patra RD v okolí.

VÝPOČTOVÝ TERÉN v hlukových mapách je použit odrazivý - tvrdý povrch.

METEOROLOGICKÁ KOREKCE - C_{met} , dle ČSN ISO 9613-2 není ve výpočtu uvažována.



MODELOVÁNÍ HLUKOVÉ SITUACE V EXTERIÉRU:

U bodových zdrojů hluku je použito pro výpočet hladin akustických výkonů stanovených podle:

ČSN ISO 3744 (01 1604) Technická metoda ve volném poli nad zvuk odrážející rovinou.

ČSN ISO 3746 (01 1606) Provozní metoda ve volném poli nad zvuk odrážející rovinou.

Případně pro malé zdroje ČSN 3743-1 (01 1605) a ČSN ISO 3743-2 (01 1605) v případě kompresoru a chladičů speciální modifikace těchto předpisů (pneueurop apod.). Pro plošné zdroje- výrobní haly je použit výpočet podle ČSN EN 12354-4 (73 0512) Stavební akustika-Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků-Část 4: Přenos zvuku z budovy do venkovního prostoru. ČSN ISO 9613 „Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru“ se započtením reflexe všech příslušných ploch. Pro oblast průmyslového hluku je to v souladu s metodikou CNOSSOS EU kapitola V a Annex II čl. 2,4 z roku 2012. Modelování výsledné imisní hlukové situace exteriéru lokality je ve studii provedeno v programu **HLUK+ verze 14, profi 14.55 s moduly: Území + RMR-SMR II (železnice), + modul, funkce – METEO a IMPORT+.** Licenční číslo produktu je 2054.

MODELOVÁNÍ HLUKOVÉ SITUACE V INTERIÉRU:

U bodových zdrojů hluku je použito pro výpočet hladin akustických výkonů stanovených podle:

ČSN ISO 3744 (01 1604) Technická metoda ve volném poli nad zvuk odrážející rovinou

ČSN ISO 3746 (01 1606) Provozní metoda ve volném poli nad zvuk odrážející rovinou

Případně pro malé zdroje ČSN 3743-1 (011605) a ČSN ISO 3743-2 (011605) v případě kompresoru a chladičů speciální modifikace těchto předpisů (pneueurop apod.).

Stavební část je řešena především podle ČSN EN 12354-5 (730512) Stavební akustika-Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 5: Hladiny zvuku technických zařízení budov. Modelování výsledné hlukové situace v interiéru je provedeno podle ČSN 01 1613 v tuzemském programu **IZOFONIK verze 4.05.180 od EKOSOFT, Ing. Novák, Liberec**, licence vedena na Enviconsult – Ing. Milan Kábrt, Česká Skalice.



3.2/ VÝPOČTENÁ HLUKOVÁ SITUACE OD POSUZOVANÉHO ZAŘÍZENÍ, TECHNOLOGIE

Na základě stanovení vstupních zdrojových akustických údajů posuzovaných zdrojů hluku uvedených v kapitole 2.2 tohoto posudku je dále vypočteno předpokládané rozložení imisních hladin hluku v posuzované lokalitě. Výpočet této situace je proveden v programu HLUK+ a měření, potřebná pro studii, ověřeným zvukoměrem Norsonic N 118 s příslušenstvím. Výpočtový program modeluje zadanou hlukovou situaci dle normy ČSN ISO 9613 „Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru“. Tato norma stanovuje technickou metodu výpočtu útlumu při šíření zvuku ve venkovním prostoru hluku v prostředí ve zvoleném posuzovaném místě. Metoda predikuje ekvivalentní hladinu hluku A za meteorologických podmínek příznivých pro šíření ze zdrojů se známou emisí.

Výpočty útlumů zvuku jsou popsány algoritmy pro oktávová pásma, případně třetinooktávová pásma, pokud jsou dostupná, (se středními frekvencemi 63 Hz až 8 kHz pro oktávová pásma a 50 Hz až 10 kHz pro třetinooktávová pásma), které jsou generovány bodovým zdrojem nebo souborem bodových zdrojů. Zdroje mohou být pohyblivé nebo stacionární.

Ve výpočtových algoritmech jsou matematické výrazy pro zohlednění následujících fyzikálních jevů:

- geometrická divergence,
- pohlcování zvuku ve vzduchu,
- účinek povrchu země,
- odrazy od různých povrchů,
- stínění překážkami.

Program byl schválen pro používání, dokument Národní referenční laboratoře, Ing. T. Hellmuth CSc. Jako podklady, pro výpočtový model, jsou použity mapy, ze kterých byl sestaven výpočtový model s výškovým profilem terénu. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem je ve výpočtovém programu modelována reálná situace. Jsou tak zohledněny skutečné rozměry budov, zdrojů, vrstevnice terénu, odrazivost okolních ploch apod., tak jak odpovídají současné skutečnosti a výše uvedeným předpokladům.



PROVOZ POSUZOVANÉHO ZAŘÍZENÍ V LOKALITĚ, VE DNE :

TABULKA VÝSLEDKŮ VÝPOČTU:

Vypočtené hodnoty ze stacionárních zdrojů a z průmyslu, pro nejhlučnějších 8 hod. ve dne, jsou $L_{pAeq,8h}$, den:

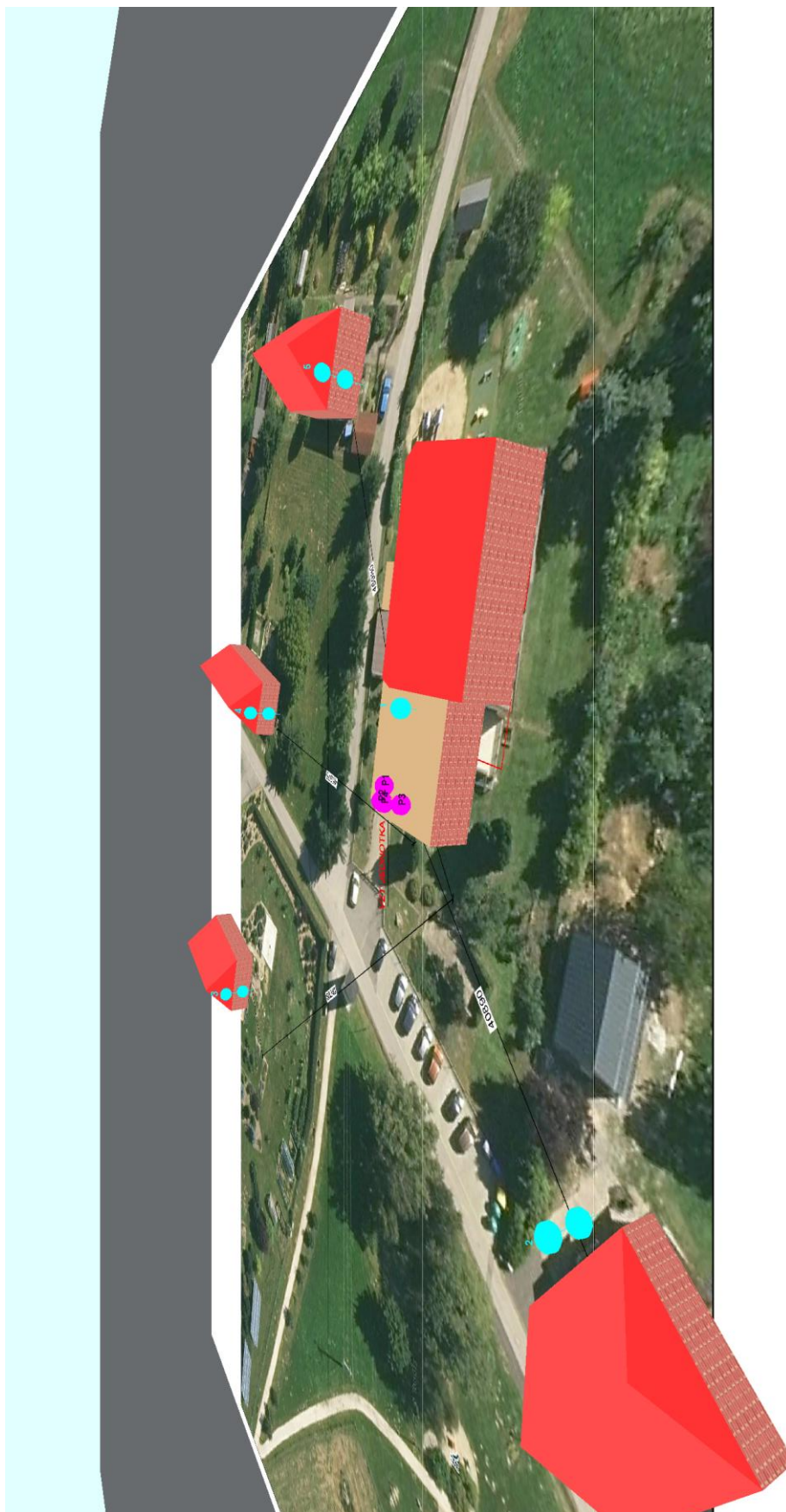
TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1+	6.0	123.1; 50.0		37.4	37.4		
2+	2.0	85.8; 30.8		34.0	34.0		
2+	5.0	85.8; 30.8		34.5	34.5		
3+	2.0	79.2; 112.9		28.9	28.9		
3+	5.0	79.2; 112.9		29.9	29.9		
4+	2.0	125.6; 99.1		31.2	31.2		
4+	5.0	125.6; 99.1		32.6	32.6		
5+	3.0	162.4; 68.6		25.5	25.5		
5+	6.0	162.4; 68.6		25.2	25.2		

HLUKOVÁ MAPA LOKALITY:





3D pohled na řešenou lokalitu:





PROVOZ POSUZOVANÉHO ZAŘÍZENÍ V LOKALITĚ, V NOCI:

V noci se zařízení nepoužívá, školka není v provozu.

4/ PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ POSUZOVANÉHO ZAŘÍZENÍ, TECHNOLOGIE – POŽADAVKY PLYNOUCÍ ZE STUDIE:

Na výfuk odpadního vzduchu z nástřešní jednotky ATRA se musí osadit tlumič hluku podle výše uvedené specifikace od fy. GREF akustika Praha, Sání a hluk skříně jsou dostatečně nízko a není třeba je dodatečně tlumit.

STAVBA – POŽADAVKY PLYNOUCÍ ZE STUDIE

Nejsou uvažována další dodatečná protihluková opatření nad rámec uvedených v poskytnuté projektové dokumentaci

Případné odchylky od projektové dokumentace, nebo nejasnosti nutno konzultovat s projektantem.

V případě, že jsou ve výkazu výměr a další navazující dokumentaci uvedeny u navrhovaných výrobků a řešení odkazy na obchodní firmy, názvy nebo jména a příjmení, specifická označení zboží a služeb, které platí pro určitou osobu, popřípadě její organizační složku, odkazy na patenty a vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory, ochranné známky nebo označení původu, jedná se o referenční resp. srovnatelný výrobek nebo řešení, které určují nejnižší nebo srovnatelný standard kvality. Zadavatel a autor projektové dokumentace umožní pro plnění veřejné zakázky použití i jiných kvalitativně a technicky stejných případně kvalitnějších řešení nebo výrobků.

Pokud jsou v PD popsány materiálové a technologické specifikace obecně a s ohledem na zajištění rovných podmínek pro jednotlivé uchazeče v zadávacím řízení, jedná se o základní požadavky. V dokumentaci jsou uvedeny jen minimální požadované kvalitativní, technické a fyzikální parametry jednotlivých materiálů a technologií, které budou na stavbě použity. Konkrétní materiálová a technologická skladba konstrukcí podléhá odsouhlasení v rámci kontrolních dnů za účasti investora, technického dozoru investora, projektanta.



Nulové přírůstky hluku, prakticky nulové přírůstky hluku, fyzikální a legislativní rámec problému: Ve smyslu NV 272/2011 Sb. a sdělení hlavního hygienika č. j. 40874/2008-OVZ-32.1.6-7. 11. 08 nedochází ke změně hlukové situace, jestliže přírůstek, tedy rozdíl staré a nové hlukové situace, jsou v intervalu 0,1 až 0,9 dB. Postupy a kritéria viz uvedený dokument. Pokud je přírůstek v intervalu 1,0 až 2,0 dB došlo již sice ke změně, ale vzhledem k nejistotám výpočtu (případně měření) nelze tuto změnu obecně považovat za prokazatelnou. Podrobněji v par. 20 NV 272/2011 Sb. v akt. znění.

Za úplně nepříznivější stav v technické praxi lze běžně považovat, aby nulový přírůstek, tak jak jej prakticky chápeme, nepřekročil 0,1 dB. To je zajištěno, jestliže nový stav je oproti stávajícímu hluku, nebo oproti hodnotě limitu, pokud se stávající stav pohybuje v jeho okolí, je o minimálně 15 dB nižší než hodnota, ke které srovnáváme. Pak již opravdu nelze skutečně prokázat (deklarovat) jakékoliv zhoršení hlukové situace. Používá se nejčastěji pro průmyslové zdroje hluku, ne pro dopravu. Přitom za základní přesnost v reálných podmínkách uvažujeme obvyklých ± 1.8 až 2 dB.

Nejpřísnější je hodnocení přírůstků hluku z nových staveb v území, kde jsou již překročeny hygienické limity hluku. Tam se postupuje podle rozhodnutí nejvyššího správního soudu ČR číslo jednací 9 As 28_2012 – 129 není přípustné navýšení stávajícího stavu ani o 0,1 dB, akceptovatelná je pouze hodnota přírůstku 0 dB. To značí, že nový zdroj **musí být minimálně o celých 20 dB níže** oproti stávajícímu stavu, nebo oproti limitu, pak matematicky platí přírůstek nula dB, při zaokrouhlování na desetiny, přesněji se v akustice měřit nedá.

5/ PŘEDPOKLÁDANÉ NEJISTOTY A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Hodnocení a interpretace výsledků hlukové studie jsou uvedeny v metodickém návodu pro měření a hodnocení hluku uvedeném ve věstníku MZd č. 11/2017 z 2. října, příloha G, kde jsou uvedeny základní aspekty způsobů chápání a použití výsledků výpočtů.

Základní, minimální, nejistoty se pohybují v následujících hodnotách:

Nejistota vlastního predikčního modelu podle autora metodiky RNDr. Liberka se pohybuje v hodnotách nižších než U_m , $\varepsilon = \pm 1,4$ až $\pm 1,6$ dB.

Přesnost predikce hlukové situace jako celku, tedy vstupy + modelování, základní hodnoty:

PŘEDPOKLÁDANÉ NEJISTOTY VÝSLEDKŮ - U, ε (dB)				
Typ posuzovaného zvuku	Nejistota modelu HLUK+ verze 14	Nejistota vstupních údajů pro výpočet	CELKEM předpoklad	Jednotky
Průmyslový hluk strojů -z katalogu	1.5	2	2.5	dB
Průmyslový hluk strojů - z vlast. měření	1.5	1.8	2.3	dB
Hluk z silniční dopravy	Orientačně, blíže viz vysvětlivky			
Hustý provoz, hl. tahy	1.5	0.8	1.7	dB
Středně silný provoz	1.5	1	1.8	dB
Slabý provoz, obslužné cesty	1.5	1.5	2.1	dB

Poznámka: Pro velké vzdálenosti, stovky metrů od zdroje stoupá nejistota celkem na 3 až 3,6 dB. Je to dáno vlastnostmi terénu a ovzduší, které nejde v modelu při těchto vzdálenostech vždy řádně zohlednit. Viz vysvětlivky níže na stránce. Navíc se uplatní již metakorekce C_{met} , běžně je ve výpočtu meteokonstanta $C_0=3$ dB, blíže viz příslušná norma ČSN ISO 9313-2.



Metody pro stanovení nejistot měření jako podklad pro další modelování:

Základní nejistota autorizovaného měření je 1,8 dB. V pracovním prostředí pak 2 dB.

Pro větší vzdálenosti a složitější podmínky v exteriéru se rozšiřuje nejistota měření podle Metodického návodu a ČSN ISO 96 12, kde je postup a podmínky použití podrobně popsán.

Podklady pro stanovení:

ČSN ISO 9612 Akustika- Směrnice pro měření a posouzení expozice hluku v pracovním prostředí
Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, vydaný dne 11. 12. 2001 pod č. j. HEM-300-11.12.01-34065, Věstník MZ ČR, částka 1/2002.

Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí, vydaný dne 25. 07. 2013, viz Věstník MZ ČR, Částka 4/2013 .

Dokument NRL Ústí n. O. na zpracování nejistot hladin L_{pAmax} v souladu s ISO/CD1996-22001.

Vysvětlivky:

U průmyslových zdrojů hluku se vychází z norem pro stanovení hladin akustických výkonů zdrojů hluku technickými metodami, kde je udávána přesnost do ± 2 dB.

U dopravních zdrojů hluku se při podrobném zkoumání přesnosti vstupů vychází z materiálu "Výpočet hluku z automobilové dopravy. Manuál 2011", tabulky č. 5 na straně 17, z níž vyplývá, že pro nejkratší dobu průzkumů dopravy 2 h je předpokládaná odchylka odhadu RPD ± 20 %. To obecně aplikuji i pro případ, kdy se přebírají intenzity dopravy z CSD2010 (zcela jistě nesčítá ŘSD na jednom sčítacím profilu dobu kratší než 2 h). Známe-li v konkrétním případě konkrétní délku sčítání ŘSD na stanovišti pro úsek, který potřebujeme, pak použijeme pro předpokládanou odchylku odhadu RPD tabulku č. 5. Následně vypočítáme pro danou procentuální odchylku odhadu RPD $\pm$ konkrétní intenzity dopravy a pro takto zjištěný rozptyl hodnot RPD v daném profilu sčítání lze následně stanovit odchylku vstupních údajů v dB.

Diskuse přesnosti modelování:

Celková nejistota výsledku se sestává z nejistoty vstupních dat, jak je výše uvedeno a z nejistoty geodetických a geometrických podkladů.

Zatímco přesnost vstupních podkladů zdrojů hluku mohou výrazněji ovlivnit a to přesností měření zdroje správnou objektivizací provozního stavu, zatížení stroje komunikace a podobně, pak mapové podklady ovlivnit v podstatě nemohu. Zde jsem plně závislý na získané kvalitě mapových podkladů jak ve 2D tak ve 3D modelu. Zde lze objektivně konstatovat, že přesnost výsledků se vlastně může se mírně lišit v každém konkrétním bodě výpočtu. Obecně lze konstatovat, že při pečlivém modelování se celková nejistota výsledku pohybuje níže než uvádí předchozí tabulka a při pečlivé práci nepřekročí celková nejistota ± 2 dB.

Nejistota následného závěrečného měření po realizaci je minimálně $U_a = 1,8$ dB dle metodiky. To například pro modelování průmyslových zdrojů s vstupy z katalogu s $U_a = 2,5$ dB dá výslednou nejistotu celého procesu $U_c = \sqrt{a^2 + b^2} = 3,1$ dB



6/ ZÁVĚR

Porovnáme-li vypočtené výsledky s hygienickými limity hluku, lze konstatovat, že jsou plněny ve všech kontrolních bodech výpočtu.

Provoz ve dne, chráněný venkovní prostor staveb s limitem 50 dB

Kritický je kontrolní bod výpočtu č. 1 s imisní hodnotou 37,4 dB, který má na hygienický limit hluku rezervu 12,6 dB. U ostatních kontrolních bodů je situace ve vztahu k hygienickému limitu hluku ještě příznivější, odstupy jsou větší.

V okolí posuzovaného provozu nejsou zjištěny žádné stacionární zdroje hluku, které by tyto výsledky svými hodnotami ovlivňovaly.

Poznámka 1: Ve výpočtu jsou uvedeny, čisté, skutečně vypočtené hodnoty hluku před fasádami RD, bez jakýchkoli odpočtů a korekcí, které legislativa umožňuje, tedy hodnoty bez odečtu odrazu budovy a přesnosti!

Poznámka 2: Při průzkumu na místě nebyly zjištěny žádné další zdroje hluku, které by výsledky této studie ovlivnily! Nedochozí tedy k souběhu s jinými zdroji hluku.

Na základě vypočtených výsledků posuzovatel doporučuje, místně příslušnému stavebnímu úřadu, z hlediska hluku, předloženou dokumentaci pro stavební řízení ke schválení!

Vypracoval:

V České Skalici

Milan Kábrt

