



PROJEKTOVÁ A KONSULTAČNÍ 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, NOVOTNÉHO LÁVKA 200/5 PRAHA 1 STARÉ MĚSTO, ODBORNÁ SKUPINA 08 SNIŽOVÁNÍ HLUKU A VIBRACÍ.

AUTORIZOVANÝ INŽENÝR DLE STAVEBNÍHO ZÁKONA 183/2006 SB. V OBORU TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB, AI Č. 0600109.

Mobil: 602 459998, e-mail: enviconsult@seznam.cz, mkenviconsult@hotmail.com, tel. fax. 491 422497, 491 453048.

POSOUZENÍ AKUSTICKÉ SITUACE

HLUKOVÁ STUDIE VYPRACOVANÁ AUTORIZOVANOU OSOBOU V SOULADU S § 158 ZÁKONA Č. 183/2006 (STAVEBNÍ ZÁKON V AKT. ZNĚNÍ) A ZÁK. Č. 360/1992 § 18 G, 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



AKCE: Optimalizace CZT Náchod – Mánesovo nábreží (Rekonstrukce VS 09 Montace 1)

INVESTOR: RWE ENERGO s.r.o., Prosecká 855/68, PRAHA 9

ZAKÁZKA: 34/2016

DATUM: 04/2016

VYPRACOVAL: Ing. Milan Kábrt, ČKAIT č. 0600109



1/ ÚVOD

Tento dokument je vydán pro potřeby řízení vedených podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v aktuálním platném znění, v souladu s požadavkem § 158 tohoto zákona a na základě autorizace ČKAIT udělené pod číslem 0600109 pro daný obor dle zák. č. 360/1992 Sb., § 18 g, 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 Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.

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

Zákon č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví v aktuálním znění 267/2015 Sb.. Problematiku hluku v něm řeší § 30 až § 34 a § 77 odst. 1 až 5, § 108 odst. 3.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Zákon č. 262/2006 Sb. v aktuál. znění, zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů a změn.

1,2 / Vztah k dalším právním předpisům:

Zákon 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v aktuálním znění ve smyslu dodatků a změn zákona i navazujících vyhlášek.

Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb (část E) ve znění 62/2013 Sb.

Vyhláška č. 500/2006 Sb. O územně analytických podkladech ve znění 458/2012 Sb.

Vyhláška č. 503/2006 Sb. O podrobnější úpravě územního plánu ve znění 63/2013 Sb.

Vyhláška č. 146/2008 Sb. O rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb.

Zákon 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky, v aktuálním znění.

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o tech. požadavcích na stavby.

1,3 / Údaje o zpracovateli a objednateli posudku

Ing. Milan Kábrt, ENVICONSULT

Husovo náměstí 48

552 03 Česká Skalice

IČO: 115 94 357

DIČ : CZ 531027008



Objednatel:	Investor:
ENERGIS 92 s.r.o.	RWE ENERGO s.r.o.
Vážní 531	Prosecká 855/68
500 03 RADEC KRÁLOVÉ	190 00 PRAHA 9
IČO: 632 18 691	IČO: 25115171
DIČ: CZ 632 18 691	DIČ: CZ 25115171

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.

1.4. 1. Výpočet hladin hluku v exteriéru.

Tento výpočet se provádí ze vztahu:

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

r – vzdálenost

L_w – hladina ak. výkonu

Q – směrový činitel

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.

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

Toto jsou základní vzorce bez přidavného útlumu terénu a vzduchu ve větších vzdálenostech.

Bližší je v ČSN ISO 9613- část 1 a 2, ČSN 011664.



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.

Výpočet pro kubický prostor:

$$L_p = L_W + 10 \log \left[\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4(1-\alpha)}{S\alpha} \right]$$

Pro oblast přímých vln platí: $\frac{Q}{4\pi r^2} > \frac{4(1-\alpha)}{S\alpha}$

Pro oblast odražených vln platí: $\frac{Q}{4\pi r^2} < \frac{4(1-\alpha)}{S\alpha}$

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)

„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

Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení.

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 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



1,6/ Hygienické limity hluku

ZÁKLADNÍ LIMITY HLADIN AKUSTICKÉHO TLAKU (s výjimkou zdrojů uvedených v NV 272/2011 §1, odst. 2)

Stanovené výše uvedeným nařízením pro:

HLUK NA PRACOVÍŠTÍCH, §3-§10

$$L_{Aeq,T} = 85 \text{ dB (A)}$$

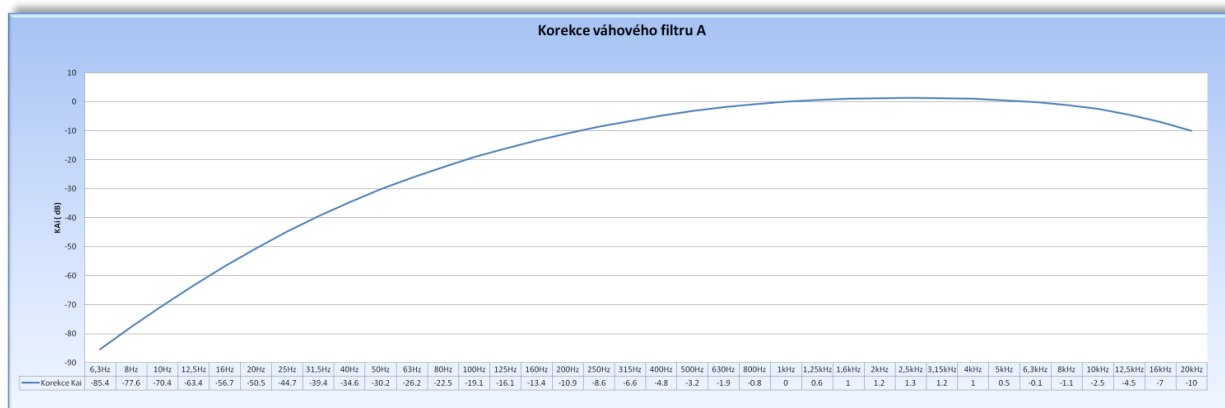
HLUK VE VNITŘNÍCH CHRÁNĚNÝCH PROSTORECH STAVEB, §11

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

HLUK VE VENKOVNÍM PROSTORU § 12

$L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB (A)}$ pro průmysl (pro letecký provoz den 60 dB, noc 50 dB, odstavec 5 NV). Hluk z dopravy na pozemních komunikacích, vně areálu závodu, se řídí přílohou 3 NV 272/2011.

Pro výsledné, jednočíselné hodnocení hluku se používá váhového filtru A dle násled. tabulky:



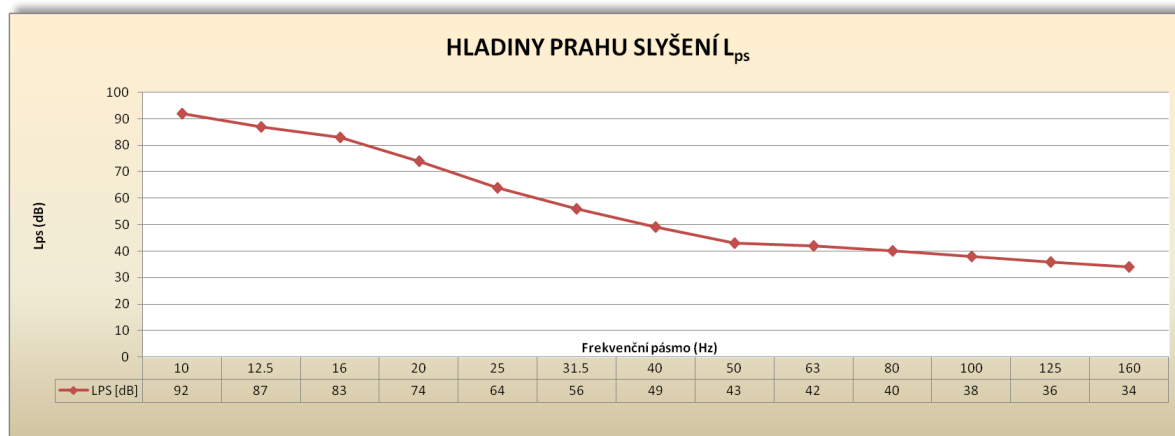
Související normy pro měření jsou: ČSN ISO 9612(011622), ČSN ISO 1999 vč. dodatků (011620) a ČSN ISO1996 -1-2-3 (011621

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 z 1. 11. 2010 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.



Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Hladiny prahu slyšení L_{PS} v decibelech v rozsahu středních kmitočtů třetinooktávových pásem f_t
10 Hz až 160 Hz:



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 ^{*)}
Hotelové pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	+10
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	0
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení	po dobu používání	+5

Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené platí 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 k chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po 31. prosinci 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:

Část A

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:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk z veřejné produkce hudby, dále pro hluk na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a dráhách.
- 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 v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a dráhách uvedených v bodu 2) a 3). Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace, nebo dráhy, při kterém nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb nebo v chráněném venkovním prostoru, a pro krátkodobé objízdné trasy. Tato korekce se dále použije i v chráněných venkovních prostorech staveb při umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

Nulové přírůstky hluku a prakticky nulové přírůstky hluku:

Podle 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 - 0,9 dB (bod č. 9). Postupy a kritéria viz uvedený dokument.

Za nejpriznivější stav lze 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 15 dB a více nižší než hodnota, ke které srovnáváme. Pak již opravdu nelze prokázat /deklarovat/ zhoršení hlukové situace. Přitom za základní přesnost měření v reálných podmínkách uvažujeme obvyklých $\pm 1,8$ až 2 dB. Pokud je přírůstek v intervalu 1,0 - 2,0 dB došlo již ke změně, ale vzhledem k nejistotám výpočtu (měření) nelze tuto změnu obecně považovat za prokazatelnou.



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 $L_{Ceq,T}$ 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

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

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:

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

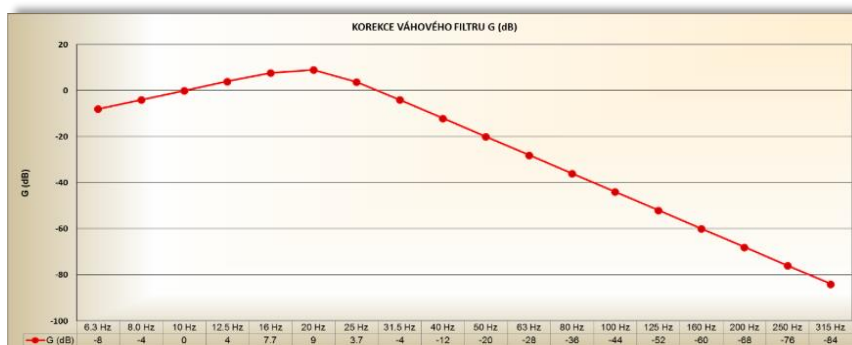
$$L_{AI\max} - L_{AE} > 5 \text{ dB},$$

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.





2/ ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Zadavatel požaduje zpracovat akustickou studii a posoudit akustickou situaci (hlukovou emisi) z objektu výměníkové stanice VS 09 MONTACE 1 společnosti RWE Energo s.r.o. a imisní situaci v lokalitě nejbližší okolní obytné zástavby na ulici Běloveská a Mánesovo nábřeží v Náchodě. 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:

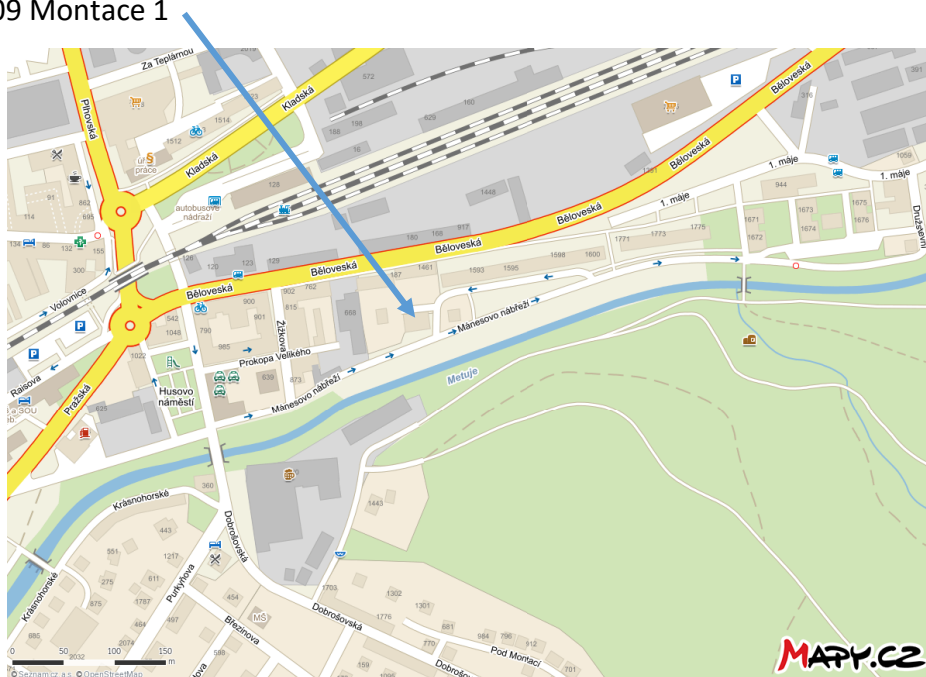
Ověřit, zda hluk vznikající z objektu VS 09 MONTACE 1 společnosti RWE Energo s.r.o. včetně jeho dominantních stacionárních zdrojů hluku, nepřekračuje ve venkovním chráněném prostoru staveb, nejbližší okolní obytná zástavba na ulici Běloveská a Mánesovo nábřeží v Náchodě, hygienické limity hluku pro denní a noční dobu dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a dle zákona č. 268/2015 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v aktuálním znění.

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. v aktuálním znění 267/2015, o ochraně veřejného zdraví, navrhnout akustická opatření, která zajistí plnění limitních hladin hluku pro denní i noční dobu ve venkovním chráněném prostoru staveb nejbližší obytné zástavby.

2.1/ POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Popis lokality - Jedná se o obytnou zástavbu města severně řeky Metuje a pivovaru Náchod. Jižně od řeky je rekreační a oddychový areál Montace.

Výměník VS 09 Montace 1





Popis technologického zařízení: Energetické zařízení, výroba tepla a TUV pro obytnou zástavbu města.

V kotelně budou 2 plynové kotle na ZP a jedna kogenerační jednotka, bližší viz PD Energisu:

V prostoru výměňkové stanice VS 09 bude nově zřízena teplovodní kotelna a strojovna kogenerační jednotky. Zároveň bude rekonstruována stávající technologie výměňkové stanice. Prostor výměňkové stanice bude rozčleněn na strojovnu KGJ (kogenerační jednotky), plynovou kotelnu s výměňkovou stanicí a trafostanicí KGJ.

Akustická situace stávající: Stávající objekt po demontáži technologie investora nebude zdrojem hluku. Veškerý hluk bude od nové technologie uvažované investorem.

Jako podklad pro hlukovou studii bylo užito PD Energis 92, Hradec Králové – technologická část.

Umístění chráněných prostorů a staveb: Okolní obytná zástavba města VS 09 Montace 1



2.2/ POPIS BUDOUCÍHO STAVU,

Umístění v lokalitě- viz předchozí mapa.

Parcelní čísla pozemků zdroje 2766/4, v katastrálním území Náchod (okres Náchod);70162



Akusticky významná zařízení předaná k posouzení:

Popis technologie: Plynová kotelna se dvěma kotli a jednou kogenerační jednotkou.

Popis strojovny KGJ jednotky:

Základem technologie kombinované výroby elektrické energie a tepla je kogenerační jednotka velikosti 800 o jmenovitém elektrickém výkonu 800 kW a jmenovitém tepelném výkonu 920 kW. Jednotka se skládá ze dvou základních částí: Z modulu motorgenerátoru a spalínového výměníku.

Modul motorgenerátoru je sestaven na rámu a opatřen protihlukovou kapotou. Na čelech a bocích kapoty jsou vrata zpřístupňující vlastní zařízení jednotky pro servisní zásah. V čele kapoty jsou umístěny armatury paliva (zemního plynu). Na střeše kapoty jsou pak hrdla pro vyvedení tepelného výkonu, elektrického výkonu, spalin, přívodu a odvodu chladicího vzduchu a provozní nádrž oleje.

Modul spalínového výměníku se skládá ze základního výměníku, ekonomizéru, armatur a potrubí. Vše je sestaveno na rámu. Spalínový modul je umístěn v prostoru kotelny.

Jednotka saje spalovací a chladicí vzduch z venkovního prostoru prostřednictvím vzduchovodu. Chladicí vzduch je vytlačován z kapoty vzduchovodem opět do venkovního prostoru. Vzduchovody jsou vedeny nad jednotkou a na výdechu a sání opatřeny tlumičem hluku. V zimním období je část chladicího vzduchu recirkulována a část vydechovaného vzduchu využívána pro vytápění prostoru sousední kotelny. Recirkulační vzduch je veden krátkým vzduchovodem nad jednotkou, který propojuje přívodní a odvodní vzduchovod. Část výdechového vzduchu je pak vedena výdechovým vzduchovodem do prostoru kotelny.

Spaliny z motorgenerátoru jednotky jsou odváděny do spalínového výměníku a odtud spalínovodem do komína. Komín je umístěn na nosné ocelové konstrukci za objektem a veden do výšky 18 m nad terénem. Spalínovod je opatřen dvojicí tlumičů hluku. První je umístěn v kotelně, druhý vně objektu na konstrukci komína.

Vyvedení tepelného výkonu kogenerační jednotky je zajištěno prostřednictvím teplovodního okruhu.

Chlazení spalovací směsi (trubodmychadla LT) je zajištěno prostřednictvím suchého chladiče. Ten je umístěn v proluce mezi objektem výměníkové stanice a přilehlým technickým objektem. Orientace ventilátoru chladiče je svislá.



Větrací vzduch pro potřeby strojovny KGJ je zajišťován nuceně prostřednictvím ventilátorů. Vzduch je přiváděn z venkovního prostoru skrz obvodovou stěnu vzduchovodem opatřeným na sací straně tlumičem hluku.

Vzduchu zajišťující třínásobnou výměnu ve strojovně KGJ je odváděn z protilehlé strany strojovny pod stropem. Vzduch je veden krátkým vzduchovodem s tlumičem hluku.

Popis kotelny:

Základem technologie kotelny je dvojice teplovodních kotlů s ekonomizérem o jmenovitém tepelném výkonu 1350 kW.

Konstrukčně se jedná o plamenco-žárotrubý kotel s integrovaným ekonomizérem a monoblokovým přetlakovým hořákem. Na předním čele kotle je namontován plynový hořák, na zadním čele je upevněn ekonomizér s výstupem spalin dozadu. Na kotli je zřízena lávka pro obsluhu armatur kotle. Zde jsou také umístěny vstupní a výstupní hrdla vyvedení tepelného výkonu a pojistná zařízení.

Hořáky kotlů sají spalovací vzduch z prostoru kotelny.

Spaliny z každého kotle jsou odváděny spalínovodem do komína. Ten je umístěn na ocelové nosné konstrukci za objektem a veden do výšky 18 m nad terénem. Spalínovody jsou opatřeny tlumiči hluku, které jsou umístěny svisle za plynovými kotli.

Vyvedení tepelného výkonu kotle je zajištěno pomocí teplovodního okruhu.

Spalovací, větrací a chladicí vzduch pro potřeby kotelny je zajišťován nuceně prostřednictvím ventilátoru. Vzduch je přiváděn z venkovního prostoru za kotelnou vzduchovodem, který je na sací straně opatřen tlumičem hluku.

Vzduch zajišťující půlnásobnou výměnu vzduchu kotelny a chladicí vzduch je odváděn z prostoru kotelny na protilehlé straně pod stropem. Vzduch je veden krátkým vzduchovodem s tlumičem hluku.

Technické parametry hluku:

Kogenerační jednotka:

Protihlukový kryt KGJ akustický tlak 80 dB (A) v jednom metru od pláště jednotky

Rozměry krytu KGJ s x l x h - 2400 x 5800 x 2600

Vstup a výstup ventilace akustický tlak 65 dB (A) v jednom metru od tlumiče



Výstup spalín akustický tlak 60 dB (A) v jednom metru od tlumiče

Chladič spalinové směsi akustický tlak 50 nebo 45 dB v deseti metrech

Kotel:

Hořák akustický tlak 75 dB (A) v jednom metru od hořáku

Výstup spalín v ústí komínu součtová hladina akustického tlaku 81 dB (A)

Trafostanice:

Transformátor akustický tlak 36 dB (A)

Transformátor rozměry s x l x h - 990 x 1720 x 1650

Hluk v kotelně v poli odražených vln limituji na hodnotu maximálně:

$L_{pA} = 80 \text{ dB (re } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa)}$

Hluk ve strojovně kogenerace, v poli odražených vln, limituji na hodnotu maximálně:

$L_{pA} = 91,5 \text{ dB (re } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa)}$

Toho se dosáhne akustickým krytváním hořáků kotlů a volbou správného typu akustického krytu KGJ jež výrobce nabízí.

Doba provozu: 0-24 HOD.

Režim provozu: Kontinuální, monotónní

Popis vzduchotechniky:

Vzduchotechnika objektu zabezpečuje větrání kotelny, strojovny kogenerace a nové trafostanice investora. (stávající trafostanice ve východní části objektu je majetkem ČEZu a není tudíž předmětem posudku).

Popis jednotlivých částí VZT systému

Nucený přívod větracího, chladícího vzduchu do strojovny KJ:

Pro přívod vzduchu bude sloužit 1ks přívodního vzduchovodu 315x315 mm. Vzduchovod je umístěn v čelní fasádě objektu. Na vzduchovodu je osazen tlumič hluku a přívodní axiální ventilátor. Na venkovní fasádě je osazen protidešťovou žaluzií 1000x1000 mm.



Je nutné tedy zajistit:

- větrací vzduch (výměna 3/hod): 1080 m³/hod
- chladicí vzduch ($Q_z=1\text{kW}$): 300 m³/hod

Přívodní vzduchovod bude po své celé délce opatřen tepelnou izolací min. 50 mm, aby nedocházelo ke vzniku kondenzace v zimních měsících.

Odvod vzduchu ze strojovny KJ:

Odvod vzduchu bude zajišťovat neuzavíratelný vzduchovod. Vzduchovod bude osazen protihlukovou žaluzií 1000x1000 mm.

Odvod a přívod vzduchu z KJ:

Spalovací a ventilační vzduch KJ bude přiváděn a odváděn nově zhotoveným vzduchotechnickým potrubím do a z venkovního prostoru s využitím odpadního tepla. Potrubí o rozměrech 1800x1000mm bude vedeno přes fasádu objektu. Proudění ventilačního vzduchu zajišťují ventilátory uvnitř protihlukového krytu. Na potrubí mezi přívodem a odvodem ventilačního vzduchu bude zhotoven zkrat s regulační klapkou pro regulaci teploty nasávaného vzduchu. Do potrubí budou osazeny tlumiče hluku 1800x1000x3000 mm. Připojovací rozměr na KJ je 1200 x 1000 mm.

Využitím odpadního tepla z KJ bude pokryta tepelná ztráta kotelny. Potrubí o rozměrech 500x500 mm bude vyústěné pod stropem v prostoru kotelny, osazené tlumičem hluku a regulační klapkou.

Ovládání 3ks regulačních klapek na vzduchovodu KJ zajistí firma výrobce.

Je nutné tedy zajistit:

- spalovací vzduch pro KJ: 3295 m³/hod
- chladicí vzduch pro KJ: 17200 m³/hod

Přívodní vzduchovod bude opatřen tepelnou izolací min. 50 mm po celé délce a odvodní vzduchovod bude opatřen tepelnou izolací min. 50 mm od začátku tlumiče až po obvodovou konstrukci z důvodu zabránění pronikání hluku z kotelny do již tichého vzduchovodu.



Nucený přívod větracího, spalovacího a chladícího vzduchu do kotelny:

Pro přívod vzduchu do kotelny s KJ bude sloužit 1ks přívodního vzduchovodu 630x630 mm. Vzduchovod je umístěn ve fasádě objektu. Na vzduchovodu je osazen tlumič hluku a přívodní axiální ventilátor. Na venkovní fasádě je osazen protidešťovou žaluzií.

Je nutné tedy zajistit:

- větrací vzduch (výměna 0,5/hod): 340 m³/hod
- spalovací vzduch: 3840 m³/hod
- chladící vzduch: 4655 m³/hod

Přívodní vzduchovod bude po své celé délce opatřen tepelnou izolací min. 50 mm, aby nedocházelo ke vzniku kondenzace v zimních měsících.

Odvod vzduchu z kotelny:

Odvod vzduchu bude zajišťovat neuzavíratelný vzduchovod. Vzduchovod bude osazen protihlukovou žaluzií 1000x1000 mm.

Nucený přívod chladícího vzduchu, přirozený odvod vzduchu z trafa:

Pro přívod vzduchu bude sloužit 1ks přívodního vzduchovodu 400x500 mm. Vzduchovod je umístěn ve fasádě objektu. Na vzduchovodu je osazen tlumič hluku a přívodní axiální ventilátor (LpA=60dB- hluk odpovídá hodnotám akustického tlaku ve volném poli ve vzdálenosti trojnásobku průměru oběžného kola (minimálně 1,5 m)). Na venkovní fasádě je osazen protidešťovou žaluzií.

Odvod vzduchu bude zajišťovat vzduchovod o rozměrech 400x500 mm. Vzduchovod bude osazen tlumičem hluku a protidešťovou žaluzií.

Je nutné tedy zajistit:

- chladící vzduch (Q_z=8kW): 2380 m³/hod

Přívodní vzduchovod bude opatřen tepelnou izolací min. 50 mm po celé délce a odvodní vzduchovod bude opatřen tepelnou izolací min. 50 mm od začátku tlumiče až po obvodovou konstrukci z důvodu zabránění pronikání hluku z kotelny do již tichého vzduchovodu. Dále bude odvodní vzduchovod opatřen požární izolací, jelikož prochází jiným PÚ.



Nucený přívod chladícího vzduchu, přirozený odvod vzduchu z trafa 2:

Pro přívod vzduchu bude sloužit 1ks přívodního vzduchovodu pr.160 mm. Vzduchovod je umístěn ve fasádě objektu. Na vzduchovodu je osazen tlumič hluku a přívodní radiální ventilátor ($L_{pA}=51\text{dB}$). Na venkovní fasádě je osazen protidešťovou žaluzií.

Odvod vzduchu bude zajišťovat vzduchovod o pr. 160 mm. Vzduchovod bude osazen tlumičem hluku a protidešťovou žaluzií.

Je nutné tedy zajistit:

- chladící vzduch ($Q_z=0,7\text{kW}$): 200 m³/hod

Přívodní vzduchovod bude opatřen tepelnou izolací min. 50 mm a požární izolací při průchodu jiným PÚ. Odvodní vzduchovod bude opatřen tepelnou izolací min. 50 mm od začátku tlumiče až po obvodovou a dále bude odvodní vzduchovod opatřen požární izolací, jelikož prochází jiným PÚ.

Akustické parametry vyústění VZT do exteriéru limituji následovně:

K 1- Spalovací a chladící vzduch kotelny přívod ze severu limituji na maximálně na hodnotu
 $L_{wA}= 60 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

K 2- Spalovací a chladící vzduch kotelny výfuk na jih limituji na maximálně na hodnotu
 $L_{wA}= 70 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

KGJ 1- Chladící vzduch KGJ přívod z jihu limituji na maximálně na hodnotu
 $L_{wA}= 55 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

KGJ 2- Větrací vzduch KGJ strojovna přívod z jihu limituji na maximálně na hodnotu
 $L_{wA}= 55 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

KGJ 3- Chladící vzduch KGJ odvod na jih limituji na maximálně na hodnotu
 $L_{wA}= 70 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

KGJ 4- Větrací vzduch KGJ strojovna odvod na jihu limituji na maximálně na hodnotu
 $L_{wA}= 70 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

S 1- Komín kotle K1 ústí komínu limituji na maximálně na hodnotu
 $L_{wA}= 65 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

Přitom nikde okolo kouřovodu venku a dříku komínu nesmí být hladina akustického tlaku max. 1 metr od pláště více než **$L_{pA}= 40 \text{ dB (re } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa)}$** Nutno dobře izolovat!

S 2- Komín kotle K1 ústí komínu limituji na maximálně na hodnotu



$L_{wA} = 65 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$

Přitom nikde okolo kouřovodu venku a dříku komínu nesmí být hladina akustického tlaku max. 1 metr od pláště více než **$L_{pA} = 40 \text{ dB (re } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa)}$** Nutno dobře izolovat!

S 3- Komín kogenerace ústí komínu limitují na maximálně na hodnotu

$L_{wA} = 70 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$

Přitom nikde okolo kouřovodu venku a dříku komínu nesmí být hladina akustického tlaku max. 1 metr od pláště více než **$L_{pA} = 40 \text{ dB (re } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa)}$** Nutno dobře izolovat!

T 1- Chladicí vzduch trafostanice přívod na východ limitují na maximálně na hodnotu

$L_{wA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$

T 2- Chladicí vzduch VN rozvodny přívod na východ limitují na maximálně na hodnotu

$L_{wA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$

T 1- Chladicí vzduch trafostanice odvod na východ limitují na maximálně na hodnotu

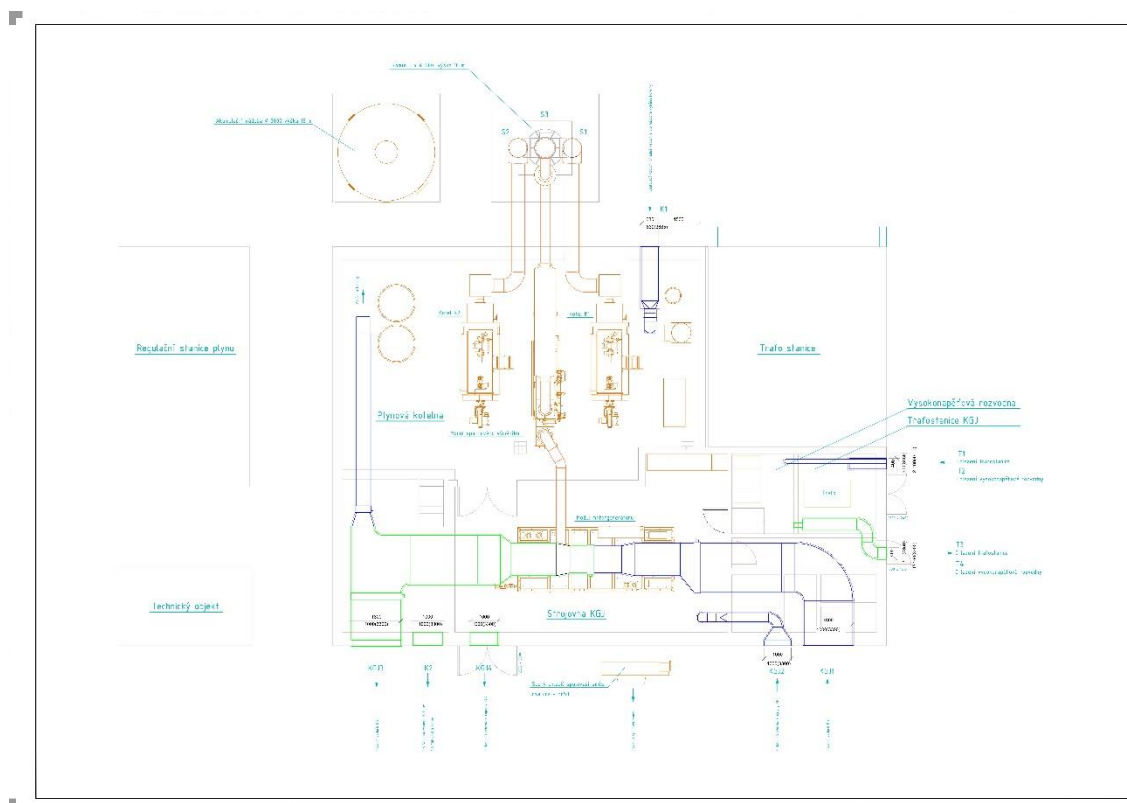
$L_{wA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$

T 1- Chladicí vzduch VN rozvodny odvod na východ limitují na maximálně na hodnotu

$L_{wA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$

Doba provozu: 0-24 HOD.

Režim provozu: Kontinuální, monotónní



Popis technologie chlazení:

Chlazení pro KGJ na jižní fasádě objektu k řece:

Chladič spalinové směsi akustický tlak 50 nebo 45 dB v deseti metrech

My pro projekt volíme tišší **provedení 45 dB v 10-ti m**, tedy $L_{WA} = 73$ dB, viz podkladová část, excel výpočtu pro hladinu akustického výkonu zdroje hluku.

Doba provozu: 0-24 HOD.

Režim provozu: Kontinuální, monotónní

Popis související vnitrozávodové dopravy: Není předmětem posudku.

Popis nouzového zdroje: není předmětem posudku

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).



2.3/ SEZNAM NEJČASTĚJI POUŽÍVANÝCH ZKRATEK

DEN (D)	– provoz zařízení ve dne (6-22h), NOC (N) - provoz zařízení v noci (22-6h), dle tuzemské legislativy.
P	– Hluk pozadí lokality.
Z	– Měření hladiny akustického tlaku u zdroje hluku, vždy s bližší definicí odstupu v (m) a prostředí.
KB	– Kontrolní bod měření (případně i MM – měřící místo).
VZT	– Vzduchotechnika.
VZD	– Vnitrozávodová doprava.
HVAC	– Systém větrání, chlazení a vytápění (heat ventilation and cooling system)
L_{pA}	– Hladina akustického tlaku def. v ČSN 011600 (v hyg. literatuře zjednodušeně L_A) [re 20. 10^{-6} Pa].
L_{DVN}	– 24 hodinová hladina, parciálně pak: DEN (6-22h) ... NOC (22-6 h) tuzemská legislativa. 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_{WA}	– Hladina akustického výkonu [re 10^{-12} W].
$L_{WA,16h}$	– Průměrná šestnáctihodinová hladina akustického výkonu [re 10^{-12} W].
$L_{WA,8h}$	– Průměrná osmihodinová hladina akustického výkonu [re 10^{-12} W].
$L_{WA,1h}$	– Průměrná hodinová hladina akustického výkonu [re 10^{-12} W].
RD	– Rodinný dům.
BD	– Bytový dům.
NP	– Nadzemní podlaží.
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.	– Katastrální území.
DÚŘ	– Dokumentace pro územní řízení (viz Stavební zákon).
DSP	– Dokumentace pro stavební povolení (viz Stavební zákon).
DPS	– Dokumentace pro provedení stavby (viz Stavební zákon).
ZSPD	– Dokumentace změny stavby před jejím dokončením (viz Stavební zákon).
ks.	– Kus.
kpl.	– Komplet.
vč.	– Výrobní číslo stroje, agregátu nebo montážní skupiny.
r.v.	– Znamená rok výroby stroje agregátu nebo montážní skupiny.



2.4/ NÁVRH HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU

Základní předpoklady:

PŘEDPOKLAD VÝSKYTU TÓNOVÉ SLOŽKY VE SPEKTRU HLUKU – NE

PŘEDPOKLAD VÝSKYTU IMPULSNÍHO HLUKU – NE

PŘEDPOKLAD VÝSKYTU NF SLOŽEK VE SPEKTRU HLUKU – NE

Návrh hygienických limitů hluku:

Ve smyslu NV 272/2011 ze dne 01. 11.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, navrhuji pro danou situaci hygienické limity hluku následovně:

Venkovní chráněný prostor:		Venkovní chráněný prostor staveb:	
DEN	$L_{Aeq,8h} = 50 \text{ dB (A)}$	DEN	$L_{Aeq,8h} = 50 \text{ dB (A)}$
NOC	$L_{Aeq,1h} = 50 \text{ dB (A)}$	NOC	$L_{Aeq,1h} = 40 \text{ dB (A)}$
Bez korekce na tónovou složku zvuku ve spektru dle NV 272/2011 Sb.			
Vnitřní chráněný prostor staveb, pro průmyslový hluk, základní limit:			
DEN	$L_{Amax} = 40 \text{ dB (A)}$		
NOC	$L_{Amax} = 30 \text{ dB (A)}$		
Bez korekce na tónovou složku zvuku ve spektru dle NV 272/2011 Sb.			
Vnitřní chráněný prostor staveb, pro hluk z dopravy, základní limit:			
DEN	$L_{Aeq,T} = 40 \text{ dB (A)}$		
NOC	$L_{Aeq,T} = 30 \text{ dB (A)}$		

Závaznou hodnotu hygienických limitů hluku stanoví pro konkrétní případ místně příslušná hygienická stanice.

POZNÁMKA 1: Více je k návrhu limitů hluku uvedeno v kapitole č. 3,3 tohoto posudku.

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 zpřísnují 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.



2.5/ DALŠÍ POUŽITÉ TECHNICKÉ PODKLADY

Venkovní chladič pro KGJ na fasádě k řece:

Podklady z katalogu výrobce:

Výrobce nabízí 50 dB v deseti metrech nebo 45 dB v 10 metrech, Chladič cca 2,5 m x 1 m. Rozdíl mezi chladiči je v průměru ventilátoru.

Volba tiššího venkovního chladiče – přepočet na L_{WA} :

Výpočet hladiny akustického výkonu podle ČSN ISO 3744/ ČSN 011604

Výpočet L_w z L_p pro malé zdroje bodové (VZT jednotky, chladiče, kompresory a výduchy):

Pro vzdálenosti mikrofonu od zdroje rovné a větší než 1 m od jeho obrysu, aplikována kulová plocha obálky.

Platí jen pro venkovní prostor- volné akustické pole po korekcích na pozadí a odrazy.

Použitý vztah: $L_w = L_p - 10 \log(Q / (4 \cdot \pi \cdot r^2))$

VSTUPNÍ ÚDAJE- ZADÁNÍ:

L_{pA} 45 dB (re 5×10^{-5} Pa)

r 10 m

Q 2

VÝSTUPNÍ ÚDAJE- VÝSLEDEK:

$L_{WA} = 73.0$ dB (re 10^{-12} W)

VOLBA HODNOTY Q:

Q=1 Volně zavěšen v prostoru

Q=2 Nad zvuk odražející rovinou

Q=4 U paty domu (třeba u paty domu na náměstí, dole u terénu)

Q=8 Úplně v koutě (třeba v pravoúhlém koutě náměstí, dole u terénu)

Kogenerační jednotka velikosti 800, podklady výrobce, hodnoty s akustickým krytem:

Hlukové parametry

provedení	standard	opce ¹⁾	
protihlukový kryt KJ v 1m	80		dB(A)
vstup a výstup ventilace v 1m od tlumiče	80	65	dB(A)
vývod spalin v 1m od příruby tlumiče	80	60	dB(A)

1) Hlukové parametry je možno upravit na požadovanou úroveň akustického tlaku optimalizací komponentů

Tomu odpovídá hladina akustického výkonu zdroje hluku:



Výpočet hladiny akustického výkonu podle ČSN ISO 3744/ ČSN 011604

Platí jen pro venkovní prostor- volné akustické pole po korekcích na pozadí a odrazy.

GEOMETRICKÉ ÚDAJE ZDROJE HLUKU:

Obrysový kvádr zdroje hluku:

Délka **L1= 5.8 m**

Šířka **L2= 2.4 m**

Výška **L3= 2.5 m**

Odstup mikrofonu od obrysu:

d= 1 m

Charakteristické rozměry měřicí plochy:

a= 3.9 m

b= 2.2 m

c= 3.5 m

Velikost měřicí plochy $S_m = 119.72 \text{ m}^2$

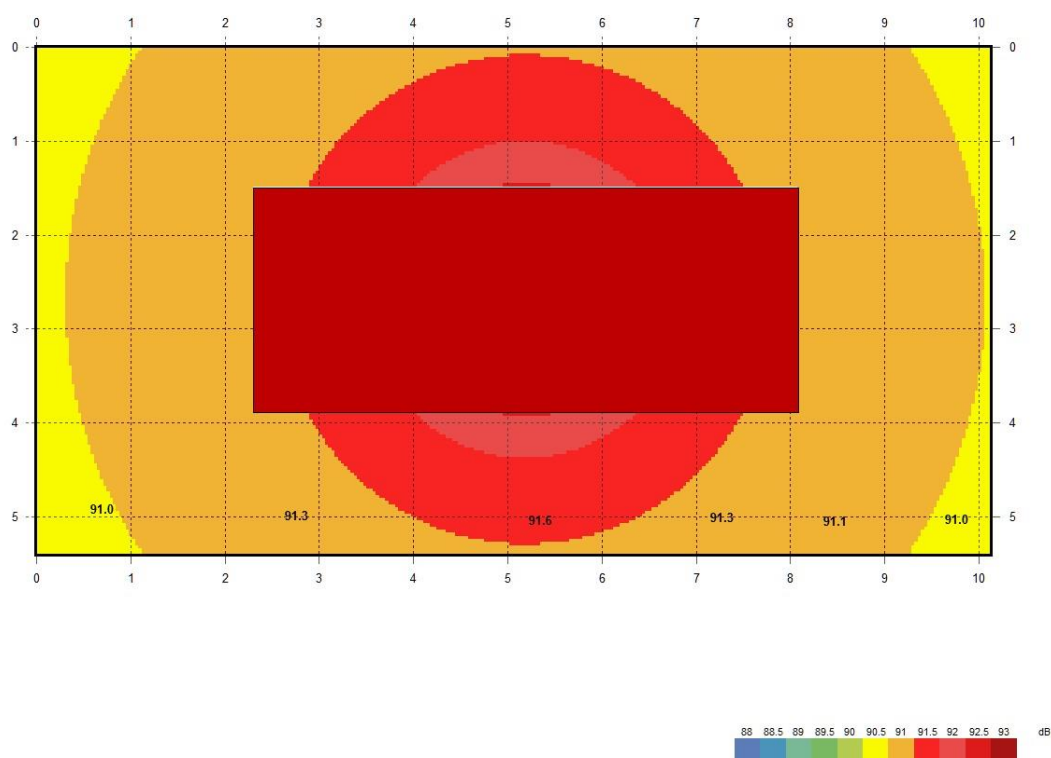
Zadaná hodnota hladiny akustického tlaku na ploše obálky:

$L_{pA1m} = 80.0 \text{ dB (re } 5 \times 10^{-5} \text{ Pa)}$

Výsledná hladina akustického výkonu zdroje hluku:

$L_{WA} = 100.8 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$

Pro danou strojovnu kogenerace vychází hladina hluku v poli odražených vln následovně:





PRŮZKUM VLASTNOSTÍ STÁVAJÍCÍHO PLÁŠTĚ OBJEKTU:

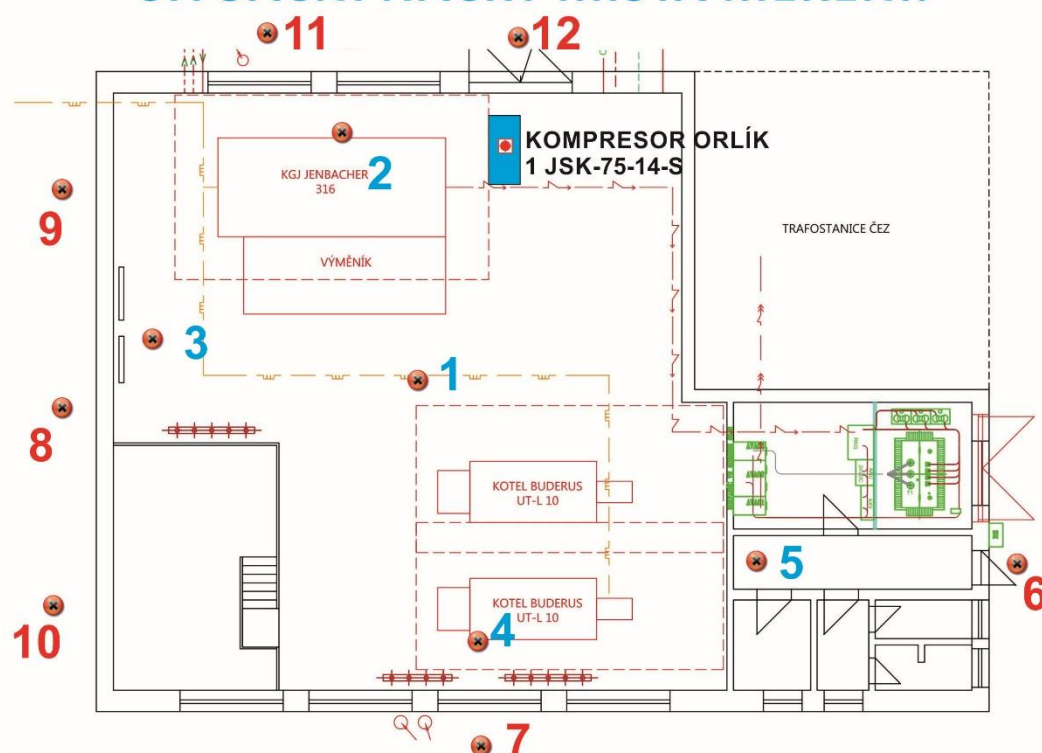
Stěny jsou cihelné 40 cm (37,5 cm cihla nejspíš CDM) a 50 cm silné. Strop betonový Spirol panely.

Okna jednoduchá, vrata plechová stará nezateplená.

Měření útlumu hluku stávajícího pláště objektu VS 09 Montace 1 bylo provedeno za pomoci mobilního kompresoru společně s investorem dne 05.04. 2016

PROMĚŘENÍ ÚTLUMU PLÁŠTĚ VÝMĚNÍKU VS 09 MONTACE 1

SITUAČNÍ NÁČRT MÍSTA MĚŘENÍ:





Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
1	HLUK ZDROJE - interier, střed. Mikrofon 1.5 m nad podlahou Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	85.6	85.6	85.5	85.3	85.0	84.9	84.7	84.7	85.7	85.2
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
2	HLUK ZDROJE - Interier u stěny Mikrofon 2.0 m od stěny a 1.5 m nad podlahou Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	86.3	86.1	85.9	85.4	84.9	84.7	84.4	84.2	86.4	85.4
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
3	HLUK ZDROJE - Interier u stěny Mikrofon 2.0 m od stěny a 1.5 m nad podlahou Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	83.8	83.7	83.6	83.4	83.1	83.1	82.9	82.9	83.9	83.4
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
4	HLUK ZDROJE - Interier u stěny Mikrofon 2.0 m od stěny a 1.5 m nad podlahou Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	84.9	84.8	84.7	84.4	84.1	84.0	83.8	83.7	85.0	84.4
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
5	Chodba Mikrofon 2 m před dveřmi v chodbě, 1.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	69.4	69.3	69.2	69.0	68.7	68.6	68.4	68.3	69.4	69.0
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
6	Venku, před vstupními dveřmi Mikrofon 2 m před středem dveří, 1.0 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	49.0	48.5	48.3	47.9	47.5	47.4	47.2	47.1	49.4	47.9
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
7	Venku stěna k metuji Mikrofon 2 m před stěnou, 2.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	53.9	52.8	52.7	52.2	51.7	51.6	51.3	51.3	55.3	52.2



Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
8	Venku stěna k městu Mikrofon 2 m před stěnou, 2.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	44.7	43.9	43.7	43.3	43.0	42.8	42.7	42.5	45.3	43.3
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
9	Venku stěna k městu Mikrofon 2 m před stěnou, 2.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	46.3	46.0	45.7	45.2	44.9	44.8	44.7	44.6	46.5	45.3
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
10	Venku stěna k městu Mikrofon 2 m před stěnou, 2.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	44.6	44.4	44.2	43.7	43.3	43.1	42.8	42.8	44.7	43.7
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
11	Venku stěna k Běloveské ulici Mikrofon 2 m před stěnou, 2.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	59.7	59.4	59.3	58.9	58.5	58.4	58.2	58.2	60.1	58.9
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
12	Venku stěna k Běloveské ulici Mikrofon 2 m před stěnou, 2.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	66.0	65.9	65.8	65.6	65.3	65.2	65.2	65.1	66.1	65.6
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
13	Venku před garáží Mikrofon 2 m před stěnou, 1.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	52.6	52.2	52.1	51.7	51.2	51.0	50.8	50.5	53.7	51.7
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
14	Venku v zatáčce na cestě k paneláku Mikrofon 1.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	47.0	46.5	46.4	45.9	45.5	45.3	45.0	44.7	47.3	46.0



Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
15	Venku před panelákem č.p. 1591 Mikrofon 2 m fasádou, 2.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):		43.9	43.4	42.5	42.2	42.1	42.0	41.8	47.7	42.7
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
16	Venku před RD č.p. 1330 Mikrofon na plotě 3 m před domem, 1.5 m nad zemí Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	42.4	42.0	41.8	41.2	40.7	40.6	40.4	40.4	43.1	41.2
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
17	STŘECHA - střed Mikrofon 1 m nad střešním pláštěm Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	44.0	43.4	43.2	42.7	41.9	41.7	41.5	41.3	45.0	42.7
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
18	STŘECHA - východ Mikrofon 1 m nad střešním pláštěm Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	42.0	41.7	41.6	41.1	40.8	40.7	40.6	40.5	42.2	41.2
Místo měření č.:	Místo měření, popis:									
19	STŘECHA - západ Mikrofon 1 m nad střešním pláštěm Provozní stav: Provoz referenčního zdroje hluku v interiéru.									
Měřená veličina:	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	L_{AeqT}
Měřená hladina (dB):	42.9	42.5	42.0	41.1	40.6	40.5	40.2	40.0	43.0	41.2

ZÁVĚR Z PRŮZKUMU NA MÍSTĚ:

Směrem B běloveské byla ve vratech změřena tloušťka stěny 52 cm s omítkou. Sondy do zdi provedené směrem k Běloveské a k městu zjistily přítomnost červené cihelné hmoty. Nejedná se tedy o plynosilikát, ten nebyl zjištěn. Lze předpokládat, že se s ohledem na stáří stavby jedná o CDM bloky nebo podobné CD Ina CD Iva.

Strop je panelový, betonový, zřejmě s násypem, mazaninou a nahoře bitumenové pásy.

STROP:

V Interiéru $L_{Aeq} = 85,2$ dB. Nad střechou je v průměru $L_{Aeq} = 42$ dB.

Předpokládaný útlum betonového stropu bude pak $D = 43,2$ dB

PLNÁ STĚNA K MĚSTU:

V Interiéru $L_{Aeq} = 85,2$ dB. Před stěnou průměrně $L_{Aeq} = 44,2$ dB



Předpokládaný útlum cihelné stěny bude pak $D = 41,0$ dB

STĚNA S OKNY A VRATY K BĚLOVESKÉ:

V Interiéru $L_{Aeq} = 85,2$ dB. Před stěnou průměrně $L_{Aeq} = 63,4$ dB

Předpokládaný útlum cihelné stěny s otvory bude pak $D = 18,8$ dB

STĚNA S OKNY K METUJI:

V Interiéru $L_{Aeq} = 85,2$ dB. Před stěnou průměrně $L_{Aeq} = 52,2$ dB

Předpokládaný útlum cihelné stěny s otvory bude pak $D = 33,0$ dB

VSTUPNÍ DVEŘE směrem od č. p. 1330 800x1970 s předsíňkou:

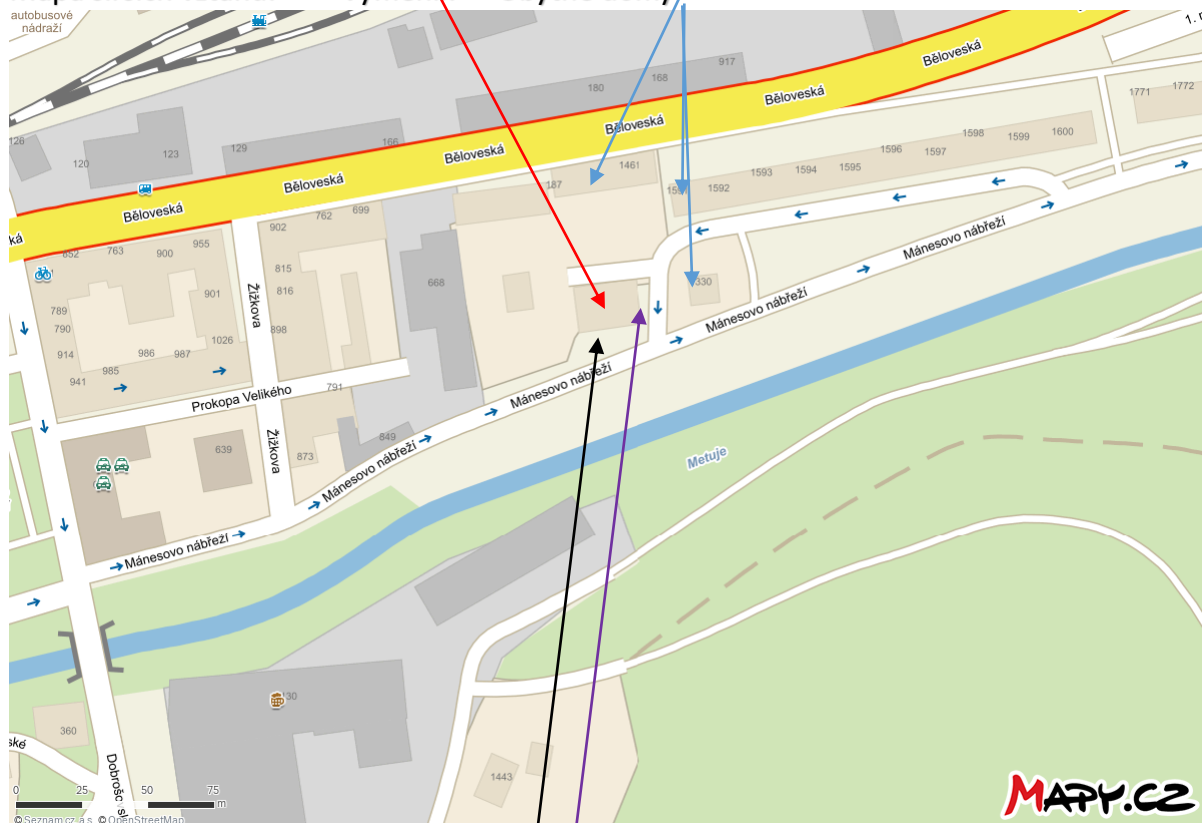
Kritický směr, nutno vyměnit za nové akustické, každé s R_w cca 40 dB. Je to kritický směr. Nad sociálkem nutno zazdít díru, viz foto.

MONTÁŽNÍ VRATA:

Stávající nutno zazdít, stejně jako okna, nejlépe betonovými cihlami naplno, nic lehčeného, je to patrné z měření plné stěny versus stěna s okny a vraty.

Montážní vrata otočit k Metuji, k pivovaru, tam nejsou chráněné objekty a dát je s R_w cca 40 dB kvůli celkové emisi objektu. Doporučuji od Morávek Radechová. Je místní a odzkoušený, spolehlivý co do kvality provedení.

Mapa širších vztahů: Výměník Obytné domy



Sem dát montážní vrata Stávající vstupní dveře, vyměnit za akustické!



2.6/ POUŽITÉ PROJEKTOVÉ PODKLADY

Výkresová dokumentace, technický popis posuzovaných zdrojů hluku.

Autor poskytnuté dokumentace:

Atelier Energis 92 s.r.o. Hradec Králové

Číslo zakázky 051-16, datum vydání, verze posuzované PD: duben 2016

STUPEŇ POSUZOVANÉ DOKUMENTACE dle Stavebního zákona 183/2006 Sb. v aktuálním znění:

DUPS- Dokumentace pro umístění a povolení stavby podle 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 dalších stupních PD musí řídit stavba i technologie při výběru již konkrétních prvků, strojů a dalších akusticky významných komponent celého systému.

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.



3/ VÝPOČET HLUKOVÉ SITUACE LOKALITY

3.1/ REFERENČNÍ BODY, POPIS POUŽITÝCH METOD A MODELU VÝPOČTU

POPIS REFERENČNÍCH BODŮ VÝPOČTU:

Referenční bod č.: Popis kontrolního bodu:

1	RD č. p. 1033
2	BD č. p. 1591
3	BD č. p. 1461
4	BD č. p. 187
5	BD č. p. 187
6	BD č. p. 187

Výšky kontrolních bodů nad terénem jsou uvedeny v tabulce výsledků 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 proměrování dané lokality po výšce v jediném půdorysném bodě.

Situace lokality s referenčními body:





MĚŘENÍ HLUKU PRO POTŘEBY AKUSTICKÉ STUDIE:

Má vlastní měření prováděná pro tuto studii jsou provedena osobou autorizovanou 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. K0090100411**. Rozsah autorizace: Sety G1, G2 a G7. Použitý zvukoměrný systém je souprava akustického analyzátoru hluku N118. Platnost jeho ověření na Českém metrologickém institutu v Praze je do 8. ledna roku 2018!

Platný Ověřovací list ČMI má číslo 8012-OL-10010-16.

OBEČNĚ POUŽÍVANÉ VÝPOČTOVÉ POSTUPY PRO VYPRACOVÁNÍ AKUSTICKÉ STUDIE:

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 (pneuueurop 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 kapit. V a Annex II čl. 2,4 z roku 2012. Modelování výsledné imisní hlukové situace exteriéru lokality je v této studii provedeno v tuzemském programu **HLUK+ verze 11,04 profi 11 území 3D, licence číslo 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**, licence vedena na Enviconsult – Ing. Milan Kábrt.



3.2/ VYPOČTENÁ HLUKOVÁ SITUACE OD POSUZOVANÉHO ZAŘÍZENÍ, TECHNOLOGIE

Pro výše uvedené, zadané hodnoty zařízení a nastavené nepřekročitelné limity pro VZT a komíny bude při plném provozu technologie:

VÝPOČER HLUKU Z PROVOZU PRO NOC I DEN:

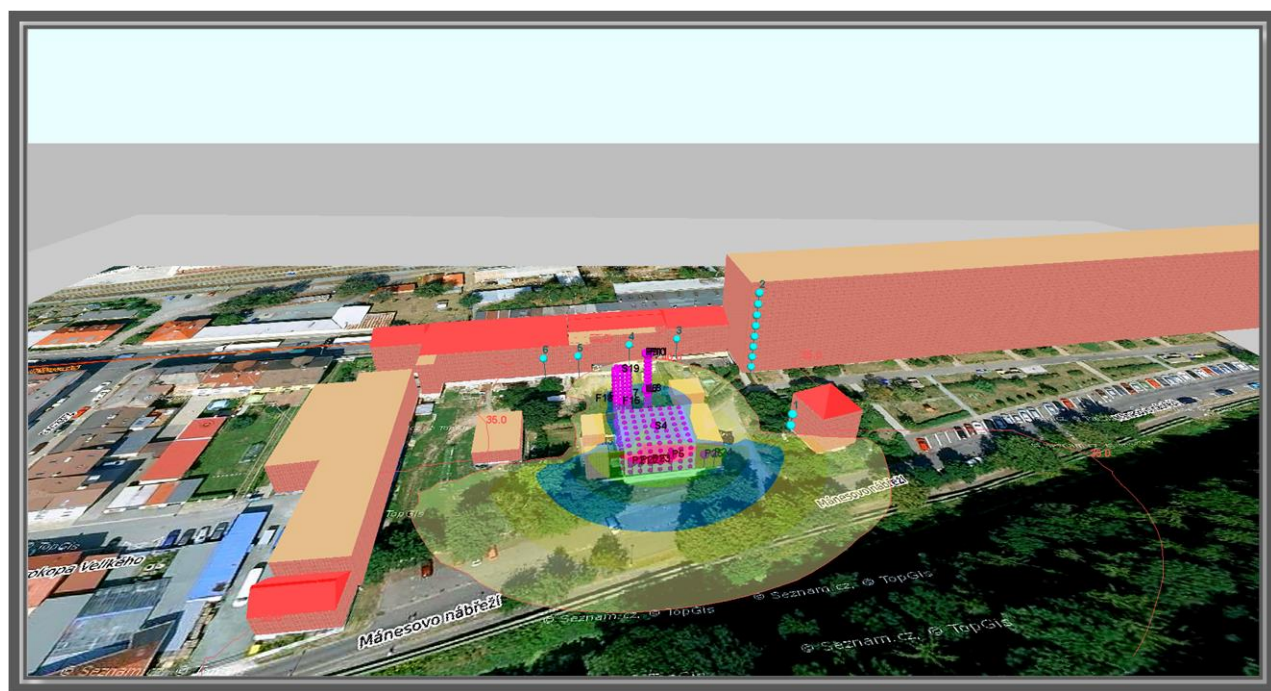
TABULKA VÝSLEDKŮ VÝPOČTU:

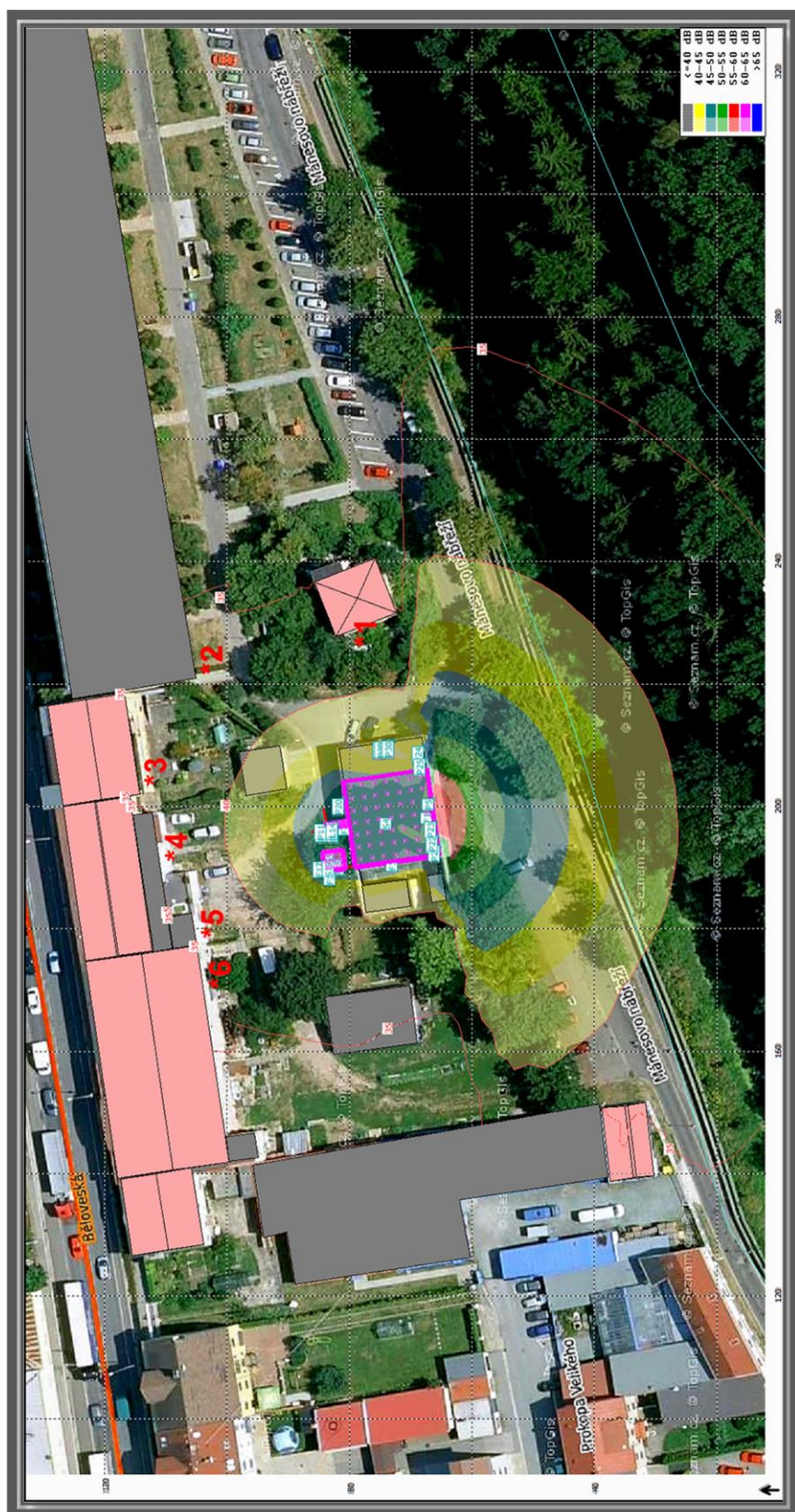
Průmyslový hluk: Vypočtené hodnoty, pro nejhluchnějších 8 hodin ve dne, jsou $L_{pAeq,8h, den}$:

Průmyslový hluk: Vypočtené hodnoty, pro nejhluchnější hodinu v noci, jsou $L_{pAeq,1h, noc}$:

HLUKOVÁ MAPA LOKALITY:

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (N O C)								
Č.	Výška		Souřadnice	LAeq (dB)				měření
	NadTerén	Abs.Nmv		doprava	průmysl	celkem	předch.	
1+	3.0	3.0	227.1; 78.3		37.1	37.1		
1+	6.0	6.0	227.1; 78.3		37.5	37.5		
2+	3.0	3.0	222.6; 103.4		35.1	35.1		
2+	6.0	6.0	222.6; 103.4		35.5	35.5		
2+	9.0	9.0	222.6; 103.4		35.9	35.9		
2+	12.0	12.0	222.6; 103.4		36.0	36.0		
2+	15.0	15.0	222.6; 103.4		36.0	36.0		
2+	18.0	18.0	222.6; 103.4		35.9	35.9		
2+	21.0	21.0	222.6; 103.4		35.7	35.7		
2+	24.0	24.0	222.6; 103.4		35.5	35.5		
3+	6.3	6.3	204.4; 112.6		37.4	37.4		
4+	6.3	6.3	192.1; 109.2		38.0	38.0		
5+	6.3	6.3	179.6; 103.3		38.0	38.0		
6+	6.3	6.3	171.3; 102.0		36.7	36.7		





Vykreslení izofon v hlukových mapách je provedeno ve výšce 7 metrů nad povrchem terénu, nad střechou VS 09 Montace 1, jako kritická úroveň.



3.3/ Hygienický limit hluku se pro příslušné podmínky stanovené legislativou v kapitole č. 1 (navržené v kapitole č. 2,4) stanovuje následovně:

Navržení nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A bylo provedeno podle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací 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 SPEKTU, § 12 NV:		-5 dB
KOREKCE NA DOBU NOČNÍ dle přílohy č. 3 NV, na str. 7 posudku:		-10 dB

Hluk z 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 dB
Chráněný venkovní prostor	$L_{pAeq,8h, DEN} =$	50 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 dB
Chráněný venkovní prostor	$L_{pAeq,1h, NOC} =$	50 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.

Hluk z dopravních zdrojů:

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A se stanoví v době denní pro šestnáct hodin a v době noční pro osm hodin. Stanoveno dle přílohy 3 NV.

NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÁ EKVIVALENTNÍ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A

PRO DEN 06:00-22:00 hod (bez tónových složek ve spektru): $L_{pAeq,16h, DEN} =$ **50 dB**

NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÁ EKVIVALENTNÍ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A

PRO NOC 22:00-06:00 hod (bez tónových složek ve spektru): $L_{pAeq,8h, NOC} =$ **40 dB**

Hluk ve vnitřních chráněných prostorech staveb:

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A se stanoví v době denní a v době noční následovně. Stanoveno dle přílohy 2 NV.

NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÁ MAXIMÁLNÍ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU L_{Amax}

PRO DEN 06:-22:00 hod (bez tónových složek ve spektru): $L_{Amax, DEN} =$ **40 dB**

NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÁ MAXIMÁLNÍ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU A

PRO NOC 22:-06:00 hod (bez tónových složek ve spektru): $L_{Amax, NOC} =$ **30 dB**



4/ PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ POSUZOVANÉHO ZAŘÍZENÍ, TECHNOLOGIE

Požadavky na stavbu:

Stávající vrata zrušit nová udělat od řeky a s to s R_w 45 dB

Stávající okna kotelny a strojovny zrušit, zazdít.

Zazdění se provede těžkými cihlami s R_w stavební lepší než 50 dB

Stěna mezi kotelnou a strojovnou kogenerace musí být akustická, z těžkých plných cihle, třeba betonových a podobně. R_w cihel minimálně 45 dB lépe více než 50 dB, záleží na dispozici a možnostem tl. příčky. Vrata mezi kotelnou a strojovnou kogenerace musí mít stavební R_w minimálně 35 dB, lépe 37 až 39 dB, aby hluk z kogenerace nezhoršoval hluk v kotelně směrem k obytné zástavbě města!!!

Stávající osobní vstupní dveře z východní strany je nutno vyměnit za akustické R_w 40 dB a to oboje, jak ven tak do strojovny. Stávající jsou ve špatném technickém stavu. Projektant musí zajistit, aby se žádný hluk nešířil východním směrem. Přiměřeně to platí i pro dveře nového trafa a hlavně příčkování vevnitř, které doporučuji akustické s vysokou neprůzvučností, aby se hluk touto cestou nedostal ven! Po montáži potrubí VZT kogenerace nad sociálním zařízením na východní straně doporučuji otvor akusticky uzavřít na úrovni dnešního žebříku, aby se hluk tímto kanálem nešířil východním směrem!

Požadavky na technologii:

V plynové kotelně je nutno zajistit hluk v poli odražených vln všech zdrojů hluku **do 80 dB**. To znamená požadovat hluk hořáku do 70 dB a podobně i hluk výměníku kogenerace stojícího mezi kotli. O tomto zařízení nemám žádné hlukové údaje, proto tato podmínka.

Proto je mezi kogenerací a toto zařízení nutno vložit kompenzátor kompenzátor eliminující přenos hluku a vibrací. Podobný kompenzátor musí být směrem ke komínu, aby se tam nepřenášel hluk a vibrace konstrukcí.

Venkovní akumulční nádrž:

Nutno ji tepelně pečlivě izolovat vláknitým materiálem, ne pěnou. Venkovní opechování dostatečně silné, aby ze stěn nevystupoval hluk a 1 metr od pláště byl **hluk do 40 dB** maximálně.

Přívod a odvod vody z nádrže nutno opatřit pryžovými kompenzátory, 2 ks za sebou na každé



Mají trubce, nejlépe před a za kolenem, aby se bezpečně uvolnily oba směry pohybu.

Komíny a kouřovody:

stanovené hlukové parametry v části VZT, tedy osazení tlumičů dodržující požadavky studie a kompenzátory – tlumící vložky bránící přenosu hluku a vibrací na tělesa komínů!!!

Strojovna kogenerace

Zde bude i po instalaci akustického krytu stroje hluk u stěn okolo 91 dB v odražených vlnách. Proto je potřeba pečlivě těsnit vhodnými materiály prostupy ven a i dostatečně akusticky izolovat potrubní rozvody obecně.

Maximálně využívat pružné vložky- kompenzátory, k přerušení přenosu hluku a vibrací potrubími. Tedy jak VZT tak vodní rozvody a plyn. V potřebných případech použít všude pružné uložení potrubí přes pryžové vložky, podložky, silentbloky. Kotvení potrubí do stěn omezit na nutné minimum, aby se při nevhodné montáži nestal ze stěn reproduktor vyzařující hluk ven!

Minimální požadavky na VZt systém jsou pro předložené umístění prvků:

K 1- Spalovací a chladicí vzduch kotelny přívod ze severu limitují na maximálně na hodnotu
 $L_{WA} = 60 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

K 2- Spalovací a chladicí vzduch kotelny výfuk na jih limitují na maximálně na hodnotu
 $L_{WA} = 70 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

KGJ 1- Chladicí vzduch KGJ přívod z jihu limitují na maximálně na hodnotu
 $L_{WA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

KGJ 2- Větrací vzduch KGJ strojovna přívod z jihu limitují na maximálně na hodnotu
 $L_{WA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

KGJ 3- Chladicí vzduch KGJ odvod na jih limitují na maximálně na hodnotu
 $L_{WA} = 70 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

KGJ 4- Větrací vzduch KGJ strojovna odvod na jihu limitují na maximálně na hodnotu
 $L_{WA} = 70 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$

S 1- Komín kotle K1 ústí komínu limitují na maximálně na hodnotu
 $L_{WA} = 65 \text{ dB (re } 10^{-12}\text{W)}$



Přitom nikde okolo kouřovodu venku a dříku komínu nesmí být hladina akustického tlaku max. 1 metr od pláště více než $L_{pA} = 40 \text{ dB (re } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa)}$ Nutno dobře izolovat!

S 2- Komín kotle K1 ústí komínu limituji na maximálně na hodnotu

$$L_{wA} = 65 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$$

Přitom nikde okolo kouřovodu venku a dříku komínu nesmí být hladina akustického tlaku max. 1 metr od pláště více než $L_{pA} = 40 \text{ dB (re } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa)}$ Nutno dobře izolovat!

S 3- Komín kogenerace ústí komínu limituji na maximálně na hodnotu

$$L_{wA} = 70 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$$

Přitom nikde okolo kouřovodu venku a dříku komínu nesmí být hladina akustického tlaku max. 1 metr od pláště více než $L_{pA} = 40 \text{ dB (re } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa)}$ Nutno dobře izolovat!

T 1- Chladicí vzduch trafostanice přívod na východ limituji na maximálně na hodnotu

$$L_{wA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$$

T 2- Chladicí vzduch VN rozvodny přívod na východ limituji na maximálně na hodnotu

$$L_{wA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$$

T 1- Chladicí vzduch trafostanice odvod na východ limituji na maximálně na hodnotu

$$L_{wA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$$

T 1- Chladicí vzduch VN rozvodny odvod na východ limituji na maximálně na hodnotu

$$L_{wA} = 55 \text{ dB (re } 10^{-12} \text{ W)}$$

NĚKOLIK POZNÁMEK KE STAVEBNÍ ČÁSTI PD:

POŽADAVKY NA DĚLÍČÍ PRVKY, STĚNY STROPY A PODOBNĚ- vliv bočních cest šíření hluku:

Definuje ČSN 730532 podle způsobu montáže a složení okolních konstrukcí:

Vliv bočních cest se počítá následovně: $R'_w = R_w - k_1$

$K_1 = 2 \text{ dB}$ pro dělící konstrukce v masivních zděných nebo montovaných panelových stavbách – cihla, beton apod.

$K_1 = 2 \text{ až } 5 \text{ dB}$ pro těžké dělící konstrukce ve skeletových stavbách, např. vyzdívané konstrukce ve skeletu z betonu apod.

$K_1 = 4 \text{ až } 8 \text{ dB}$ jsou doporučené hodnoty pro lehké dělící konstrukce ve skeletových ocelových nebo dřevěných stavbách (deskové dílce, sádkartonové konstrukce, dřevěné stropy, dále pak silněji vylehčované moderní voštinové cihly cca 5-6 dB(neplatí pro aku cihly, tam se říká, že platí stále 2 až 3 dB), sádkartony též cca 6 dB.

Při nízké vzduchové neprůzvučnosti bočně přiléhajících konstrukcí a jejich velkém plošném obsahu však může dosahovat až 20 dB!!! Již ve fázi projekce je nutné důkladně posoudit navržené konstrukce a hodnotu k . Při určování korekce k je důležité přesně znát okolní boční cesty a hodnotu vzduchové neprůzvučnosti přiléhajících stavebních konstrukcí, jejich plochu a objemy sousedících místností. Dodržení normativních požadavků na neprůzvučnost stavebních dělících prvků se



prokazuje přímo na stavbě měřením vážené stavební neprůzvučnosti a jejího porovnání s požadavkem stanoveným v ČSN 73 0532.

Vliv absence omítek je zásadní!

Vzduchová neprůzvučnost jednovrstvého zdiva závisí zejména na hmotnosti zdiva na jednotku plochy a na vnitřní struktuře stěny. Hmotnost zdiva vyplývá z tloušťky zdiva a jeho objemové hmotnosti plus hmotnosti případné jednostranné či oboustranné omítky. **U zděných konstrukcí má absence jedné nebo obou omítek naprosto zásadní negativní vliv na stavební vzduchovou neprůzvučnost stěny.**

POŽADAVKY NA OSAZENÍ OKEN, DVEŘÍ A JINÝCH VÝPLNÍ OTVORŮ STAVBY:

V případě, že se jedná o akusticky citlivé prvky, především prvky se zvýšenou stavební vzduchovou neprůzvučností, dle požadavku studie, je nezbytné při projektu a realizaci zajistit:

- Zasklení včetně rámu (případně jiných vsazených prvků jako třeba větrací štěrbin a tak dále) vykazovalo minimálně požadovanou stavební neprůzvučnost (projekt stavby/studie a podobně).
- Při osazování těchto prvků výplně otvorů stavby je nezbytné používat přednostně osazovací technologie do otvorů certifikované dodavatelem prvků, protože pouze tak se zajistí, že celý systém prvek – jeho osazení do stavební konstrukce, bude vykazovat požadované akustické vlastnosti. Pouze výrobce prvku, který si nechal svůj výrobek řádně změřit zkušebnou, zná přesně, který způsob zatěsnění spáry vyhovuje pro tu kterou deklarovanou hodnotu neprůzvučnosti prvku.
- Pokud není tento postup montáže k dispozici, je povinností montážní firmy zajistit srovnatelný postup montáže prvku, jež zajistí požadované vlastnosti výplně otvoru jako celku.
- Důrazně varuji před použitím standardního postupu zatěsnění výplňových pouze PUR pěnou. Tento postup lze použít jen pro montáže, kde není projektem kladen důraz na dodržení akustických parametrů. Lze to ale použít ve speciálních případech, například u starých špaletových oken, kde je část vsazovaného prvku a celé mezeře s pěnou předsazena těžká hmotná část zdi, která mezeru s pěnou akusticky ochrání - zastíní ji.

R'_w - STAVEBNÍ VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST OKEN V KONTEXTU ČSN 730532/2010:

Faktory přizpůsobení spektru C , C_{tr} (trafic/dopravní) nejsou, na rozdíl od zahraničních předpisů, striktně nařízeny. Při návrhu řešení nebo při kontrole výpočtem ale i u nás musí platit vztah 6 uvedený v normě:

$$[R_w + C \text{ nebo } C_{tr}] \geq R_w \text{ (požadavek na prvek obvodového pláště)} \quad (6)$$

Při kontrole měřením na stavbě musí platit

$$[R'_w (D_{nT,w}) + C \text{ nebo } C_{tr}] \geq R'_w \text{ (požadavek na celý obvodový plášť)} \quad (7)$$

Vzhledem k tomu, že faktory C a C_{tr} se u prvků obvodových plášťů obvykle pohybují v rozsahu $C = 0$ dB až -1 dB a $C_{tr} = -2$ dB až -6 dB, je nutné pro splnění požadavků často použít kvalitnější prvky, např. speciální okna doplněná zvukově izolačními větracími štěrbinami, apod.

R_w s $|C \text{ nebo } C_{tr}|$ musí tedy být lepší než požadované stavební R'_w zjištěné při ověřování \ zadanou studií.

Je to požadavek na každý prvek obvodového pláště.

Vzhledem k tomu, že faktory přizpůsobení spektru (především dopravnímu C_{tr}) se pohybují v hodnotách $C = 0$ až -2 , $C_{tr} = -2$ až -6 dB, je nutno pro splnění požadavku často použít kvalitnější prvky, například speciální okna doplněná zvukově izolovanými větracími štěrbinami.

Faktory přizpůsobení spektru se proto doporučuje používat pouze v odůvodněných případech a vždy po pečlivém uvážení, jelikož mohou zvýšit požadavky u oken na takové hodnoty, které bývají v běžné praxi obtížně splnitelné. Potud citace normy.



Já dodávám, že u akustických oken dveří a obecně všech podobných prvků je třeba při osazování používat jen montážní postupy deklarované nebo schválené výrobcem, protože příslušné R_w je splněno jenom při správné hodnotě R_w skla rámu a dokonalém utěsnění spáry vůči stavbě. Je to systém, působící vždy jako jeden celek. Proto například nelze u akustických oken používat oblíbené zapěňování rámu, protože běžná pěna propouští hluk a celý systém by pak při měření nevyhověl, ač stavba zvolí správné R'_w okna, správnou hodnotu TZI.

Vliv velikosti oken na ztrátu R_w a další vlivy v reálných podmínkách:

Základní rozměr měřeného vzorku v laboratoři je 1,25 x 1,5 m, pro jiné rozměry oken platí tabulka:

Tabulka B.3 – Extrapoláční pravidla pro rozdílné rozměry oken

Rozsah velikosti okna		Hodnota zvukové izolace okna
Výsledky zkoušky (viz B.2) pro zkušební vzorek každé velikosti	Tabulkové hodnoty (viz B.3) ^a	
-100% až +50% celkové plochy zkušební vzorku	Celková plocha $\leq 2,7 \text{ m}^2$	R_w a $R_w + C_{tr}$ podle B.2 nebo B.3
+50% až +100% celkové plochy zkušební vzorku	$2,7 \text{ m}^2 < \text{Celková plocha} \leq 3,6 \text{ m}^2$	R_w a $R_w + C_{tr}$ opravené o -1 dB
+100% až +150% celkové plochy zkušební vzorku	$3,6 \text{ m}^2 < \text{Celková plocha} \leq 4,6 \text{ m}^2$	R_w a $R_w + C_{tr}$ opravené o -2 dB
>+150% celkové plochy zkušební vzorku	$4,6 \text{ m}^2 < \text{Celková plocha}$	R_w a $R_w + C_{tr}$ opravené o -3 dB
^a Intervaly plochy uvedené pro tabulkové hodnoty jsou identické s intervaly pro výsledky zkoušek podle B.2 použitím doporučeného zkušební vzorku rozměru 1,23 m x 1,48 m.		

Připojovací spára -2 dB a více podle kvality osazení. Proto je velice důležité užívat vzorové postupy osazení oken toho kterého výrobce.

Funkční spára a kování -2 dB, tedy seřízení sednutí těsnění a podobně.

Vliv teploty -2 dB průměrně, v laboratoři se měří při 20°C, v reálu to bývá výrazně odlišné.

Tabulka 4 – Třídy zvukové izolace oken

TZI oken	R_w , dB
0	\leq 24
1	25 až 29
2	30 až 34
3	35 až 39
4	40 až 44
5	45 až 49
6	\geq 50

Poznámka: Třídy zvukové izolace oken mají deklarativní charakter a nelze je použít jako vstupní údaje pro návrh nebo hodnocení obvodového pláště. Jsou pouze doplňkovým údajem ke stanovení vážené neprůzvučnosti oken R_w , která se určuje laboratorním měřením podle ČSN EN ISO 140-3 popřípadě výpočtem podle ČSN EN 14351-1.

Jednoduchý příklad: Ve studii je požadováno R'_w minimálně 36 dB. Pro běžné podmínky dle normy zvolí projektant hodnotu zvýšenou o jeho projekční rezervu, například $36 + 2 = 38 \text{ dB}$ (ve složitých podmínkách s nejistými vstupy i více). Při aplikaci faktoru přizpůsobení spektru dopravního hluku C_{tr} například -6 dB volí ale projektant hodnotu vyšší a to $36 + 2 + 6 = 44 \text{ dB}$. Znaménko – před hodnotou C_{tr} značí, že deklarovaná normová neprůzvučnost okna se sníží při jeho použití na tlumení dopravního hluku o 6 dB. Proto se tato hodnota, při volbě okna, bere v absolutní hodnotě a k požadavku na R_w plynoucí ze studie, se přičte!

Naprosto stejné, analogické, zásady platí i pro dveře a jiné výplně stavebních otvorů!



5/ PŘEDPOKLÁDANÉ NEJISTOTY VÝSLEDKU

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

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

PŘEDPOKLÁDANÉ NEJISTOTY VÝSLEDKŮ - U, ε (dB)				
Typ posuzovaného zvuku	Nejistota modelu HLUK+ verze 11	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

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 předpokládána odchylka odhadu $RPDI \pm 20$ %. 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 $RPDI$ tabulku č. 5. Následně vypočítáme pro danou procentuální odchylku odhadu $RPDI \pm$ konkrétní intenzity dopravy a pro takto zjištěný rozptyl hodnot $RPDI$ 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 v noci, chráněný venkovní prostor staveb s limitem 40 dB:

Kritický je kontrolní bod výpočtu č. 4 a 5 s imisní hodnotou 38,0 dB, který má na hygienický limit hluku rezervu 2,0 dB. U ostatních kontrolních bodů je situace ve vztahu k hygienickému limitu hluku ještě příznivější, odstupy jsou větší.

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

Vypracoval:

V České Skalici

Milan Kábrt