



Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Centrum hygienických laboratoří
Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem

Protokol č. 3236/2017

Hluková studie (hluk)

Zákazník: Cettus, a.s.
Jiráskova 2839
530 02 Pradubice

Vzorek číslo	: 3236/2017
Objednávka číslo	: 1/2017/45-57 z 11.1.2017
Místo měření	: Přelouč
Účel měření	: ověření hygienických limitů
Měřil, vzorkoval	: Novák Jiří RNDr. - pracovník ZÚ Pracoviště P2 U Sila 1139, 463 11 Liberec 30
Metodika měření	: neakreditované zpracování odborné studie
Typ měření	: odběr vzorku (měření) není akreditován

Rozsah udělené akreditace:

Chemické, fyzikální, mikrobiologické, senzorické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Odběry. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů, interiérů vozidel. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků vymezené přílohou tohoto osvědčení.

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

Schválil : **Novák Jiří RNDr.**

Zpracovalo : Pracoviště P2 U Sila 1139, 463 11 Liberec 30
tel.: 482 411 600 www.zuusti.cz



Datum vystavení protokolu: 11.1.2017

Protokol vyhotovil: Novák Jiří RNDr. E-mail: jiri.novak@zuusti.cz

Počet stran protokolu:

11

Počet příloh protokolu:

0

Hluková studie

pro záměr

Rekonstrukce, rozšíření a modernizace Orlovny V Přelouči

leden 2017

OBSAH

<u>1.</u>	<u>Úvod</u>	<u>4</u>
<u>1.1.</u>	<u>Účel studie</u>	<u>4</u>
<u>1.2.</u>	<u>Vstupní údaje</u>	<u>4</u>
<u>1.3.</u>	<u>Charakteristika lokality</u>	<u>4</u>
<u>2.</u>	<u>Legislativa</u>	<u>4</u>
<u>2.1.</u>	<u>Podmínky pro řešení studie</u>	<u>4</u>
<u>2.2.</u>	<u>Důsledky pro řešení studie</u>	<u>6</u>
<u>2.3.</u>	<u>Metodika výpočtu</u>	<u>7</u>
<u>3.</u>	<u>Podklady pro výpočet</u>	<u>7</u>
<u>3.1.</u>	<u>Referenční body</u>	<u>7</u>
<u>3.2.</u>	<u>Charakteristika zdrojů</u>	<u>8</u>
	Stacionární zdroje	8
<u>4.</u>	<u>Příspěvek záměru k akustické situaci</u>	<u>8</u>
<u>5.</u>	<u>Závěr</u>	<u>8</u>
<u>6.</u>	<u>Grafické a tabulkové výsledky</u>	<u>9</u>

ÚVOD

1.1. ÚČEL STUDIE

Předmětem studie je posouzení a vyhodnocení vlivu zdrojů hluku generovaného provozem zdrojů hluku po rekonstrukci a modernizaci Orlovny na objekty okolní obytné zástavby v denních a nočních hodinách.

Záměrem investora Orel jednota Přelouč je modernizace a následné rozšíření činností v objektu Orlovny o koncertní akce.

Posouzení bylo provedeno výpočtovým postupem na základě podkladů předaných objednatelem studie. Tato studie byla vyhotovena jako podklad pro stavební povolení.

1.2. VSTUPNÍ ÚDAJE

Název: Rekonstrukce, rozšíření a modernizace Orlovny
Místo: Přelouč
Kraj: Pardubický
Investor: Orel jednota Přelouč

1.3. CHARAKTERISTIKA LOKALITY

Rovinatý pozemek v obytné zóně blízko centra města, přičemž objekt Orlovny je začleněn do řadové zástavby v ulici Českoobratrská, takže nejbližší dva domy se dotýkají s Orlovnou obvodovými zdmi, další obytný dům pak stojí naproti přes ulici (č.p. 13).

LEGISLATIVA

2.1. PODMÍNKY PRO ŘEŠENÍ STUDIE

Nejvyšší přípustné hodnoty hluku ve venkovním prostoru

Nejvyšší přípustné hodnoty hluku jsou dány nařízením vlády č. **272/2011 Sb., § 12**

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

(1) Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách a pro hluk z leteckého provozu se

ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

(2) Vysokoenergetický impulsní hluk se vyjadřuje ekvivalentní hladinou akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ a současně i průměrnou hladinou expozice zvuku $C_{L_{Ce}}$ jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Ceq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Ceq,1h}$).

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

(4) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu $L_{Ceq,8h}$ se rovná 83 dB, pro noční dobu $L_{Ceq,1h}$ se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ se vypočte způsobem upraveným v části C přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

(5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,16h}}$ se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 50 dB. Charakteristický letový den se určuje počtem vzletů a přistání všech letadel na daném letišti za 24 hodin dne a počet vzletů a přistání za 24 hodin dne se stanoví jako průměrná hodnota z celkového počtu vzletů a přistání letadel všech uživatelů letiště od 1. května do 31. října kalendářního roku ve všech provozních směrech vzletových a přistávacích drah; přitom se oddělí počet pohybů pro dobu denní a dobu noční.

(6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

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

Část A

tabulka 1 – korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1) ¹	2) ²	3) ³	4) 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 drahách, kde se použije korekce -5 dB.

2.2. DŮSLEDKY PRO ŘEŠENÍ STUDIE

Pro stávající obytné objekty zájmového území byly pro účely hodnocení akustické studie ve venkovním prostředí uvažovány tyto nejvýše přípustné hodnoty hluku v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovních prostorech staveb:

základní hodnota hluku

$$L_{Aeq,T} = + 50 \text{ dB}$$

korekce pro noční dobu

$$k = - 10 \text{ dB}$$

korekce na tónovou složku

$$k = - 5 \text{ dB}$$

Těmto korekcím odpovídá celkový hlukový limit pro den $L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$, pro noc platí limit ve výši $L_{Aeq,T} = 35 \text{ dB}$.

- 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 rozřaďování 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 drahách.
- 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 drahách v ochranném pásmu dráhy.
- 4 Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a drahách 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.

2.3. METODIKA VÝPOČTU

Pro hodnocení hluku z automobilové dopravy a z průmyslových zdrojů hluku byl použit program HLUK+ verze 9.1 (RNDr. Miloš Liberko, Mgr. Jaroslav Polášek). Algoritmy výpočtu hluku pozemní dopravy vycházejí z Metodických pokynů pro výpočet hladin hluku z dopravy, autorizovaného pro použití v hygienické službě rozhodnutím hlavního hygienika České republiky ze dne 20. 11. 1991, a z novelizované metodiky pro výpočet hluku z dopravy. Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy jsou v České republice časově posledním a vývojově nejvyšším stupněm modelů pro výpočet vlivu dopravy na kvalitu akustické situace ve venkovním prostředí. Výsledky modelů autoři ověřují měřeními a prokazují tak vhodnost výše uvedeného programu. Použití Novely je hygienickou službou rovněž schváleno. Podle této metodiky je počítána ekvivalentní hladina hluku $L_{Aeq,T}$ od trasy s proměnným dopravním provozem v libovolném referenčním bodě, vyjádřená v jednotkách dB.

V programu se uvažuje jenom se složkou hluku šířeného vzduchem. Počítají se hodnoty akustického tlaku A, deskriptorem pro vyjádření úrovně akustického tlaku A ve venkovním prostředí je ekvivalentní hladina akustického tlaku A. Akustická situace po realizaci plánovaného záměru byla zjišťována standardním výpočetním postupem. K výpočtům bylo použito výše popsáního programu.

Program vyžaduje při vytváření výpočtového prostředí zadání typů terén. Používá se globální volby „terén odrazivý“ nebo „terén pohltivý“, resp. může být použit atribut „vnořeného“ terénu. Terén odrazivý působí minimální útlum zvukových vln. Převážně se jedná o betonové či asfaltové plochy a vodní hladinu. Při šíření zvukové vlny nad terénem pohltivým naopak dochází k většímu útlumu zvukových vln. Tento terén je charakterizován např. travnatými plochami, obilím, nízkými zemědělskými kulturami. Pro výpočet byl použit „terén pohltivý“, i když menší část ploch bude odrazivá.

Pro výpočty byl zvolen rok 2017 a využit reálný mapový podklad v měřítku 1:1000 (grafické výstupy v obrazové příloze jsou převzorkovány tak, aby se vešly na stránku, takže z nich nelze měřítko určit). Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v referenčních bodech byly stanovovány 2m před fasádou (body 3 a 4), resp. 2m od zdi uvnitř sousedních objektů (body 1 a 2) ve výšce oken místností. Izofony byly počítány ve výšce 3m.

PODKLADY PRO VÝPOČET

3.1. REFERENČNÍ BODY

Pro posouzení hlukových imisí v chráněném vnitřním a venkovním prostoru staveb byly zvoleny pro hodnocení budoucího stavu 4 referenční body. V těchto bodech byl proveden výpočet hlukové zátěže. Umístění referenčních bodů (jedná se o domy v nejbližší obytné zástavbě) pro hodnocení hlukové zátěže je patrné z obr. č. 2 a tabulky č. **tabulka 2**.

tabulka 2 – identifikace referenčních bodů

č.	adresa
1	Českobratrská 89
2	Českobratrská 238
3	Českobratrská 13
4	Českobratrská 13

3.2. CHARAKTERISTIKA ZDROJŮ

Stacionární zdroje

V posilovně a sálech se bude jednat o hluk cca 10 až 15 cvičenců + používaného nářadí, což je zanedbatelné v porovnání s hlukem z koncertu, kde hluk z několika elektrických nástrojů + bubnů + zpěvu může dosahovat hodnot okolo 120 dB, přičemž se jedná o hluk obsahující tónovou složku. Hodnota 120 dB byla použita pro výpočet. Tloušťka cihlových obvodových zdí Orlovny i zdí přilehlých domů se pohybuje v rozměrech 300 až 400 mm, čemuž odpovídá vzduchová neprůzvučnost $R_w = 55$ dB. Dále budou na střeše sálu umístěny vzduchotechnické jednotky, jejichž sací i výfukové ventilátory budou opatřeny tlumiči a hluk tak bude utlumen na 50 dB/ventilátor, celkový akustický výkon každé VZT jednotky tak bude 56 dB.

PŘÍSPĚVEK ZÁMĚRU K AKUSTICKÉ SITUACI

Opatření pro omezení akustické zátěže

Hluk ze stacionárních zdrojů generovaný hudební produkcí v Orlovně splňuje hygienické hodnoty pro den, limity pro noční hluk jsou ovšem překročené. Na základě zkušeností pracovníků provádějících měření hluku a vibrací je dále nezbytné upozornit, že v případě hudební produkce se basové tóny přenášejí zdmi formou vibrací a v sousedních přilehlých objektech působí rušivě, pro možnost pořádání koncertů tedy doporučuji obložit stěny koncertního sálu deskami z protihlukové a protivibrační pěny o tloušťce minimálně 150 mm a následně provést kontrolní měření hluku a zejména vibrací v sousedních domech.

ZÁVĚR

Předložená hluková studie hodnotí situaci akustické zátěže generované zejména hudební produkcí v prostorách rekonstruované Orlovny v Přelouči. Jelikož reálně hrozí překročení akustických limitů pro noční hluk a přenosu vibrací (které ovšem nelze tímto výpočetním softwarem modelovat), opatření pro eliminaci zmíněných jevů je navrženo v kapitole „Příspěvek záměru k akustické situaci“. Provoz samotné vzduchotechniky ovlivňuje akustickou situaci zanedbatelně a limity s rezervou splňuje.

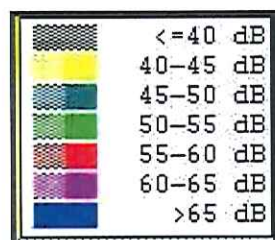
GRAFICKÉ A TABULKOVÉ VÝSLEDKY

tabulka 3 – hluk ve výpočetních bodech - celkem

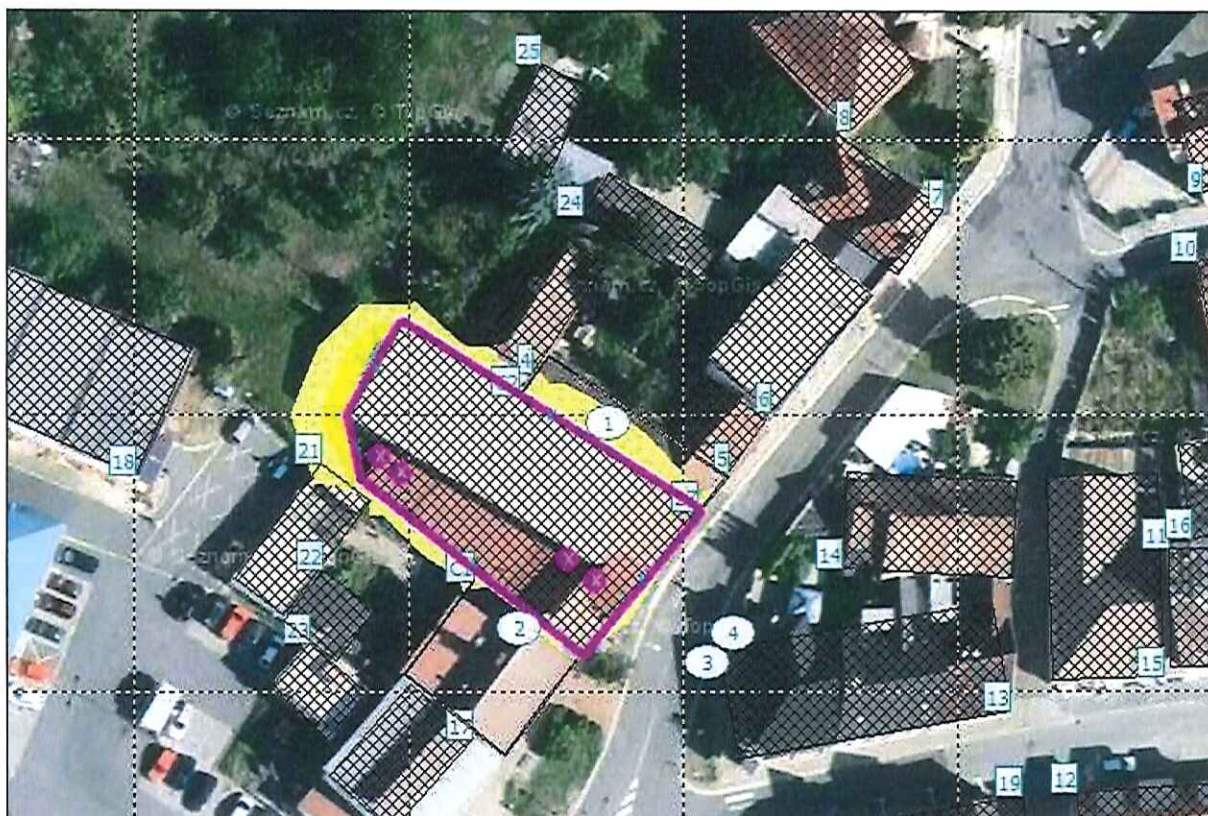
T A B U L K A		B O D Ů		V Ý P O Č T U				
č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření
				doprava	průmysl	celkem		
1	3.0	-25.4;	-0.5		41.0	41.0		
1	5.0	-25.4;	-0.5		40.3	40.3		
2	3.0	-31.9;	-15.4		41.1	41.1		
2	5.0	-31.9;	-15.4		40.0	40.0		
3	3.0	-18.2;	-17.9		33.1	33.1		
3	5.0	-18.2;	-17.9		33.0	33.0		
4	3.0	-16.3;	-15.8		33.5	33.5		
4	5.0	-16.3;	-15.8		33.3	33.3		

tabulka 4 – hluk ve výpočetních bodech – pouze VZT

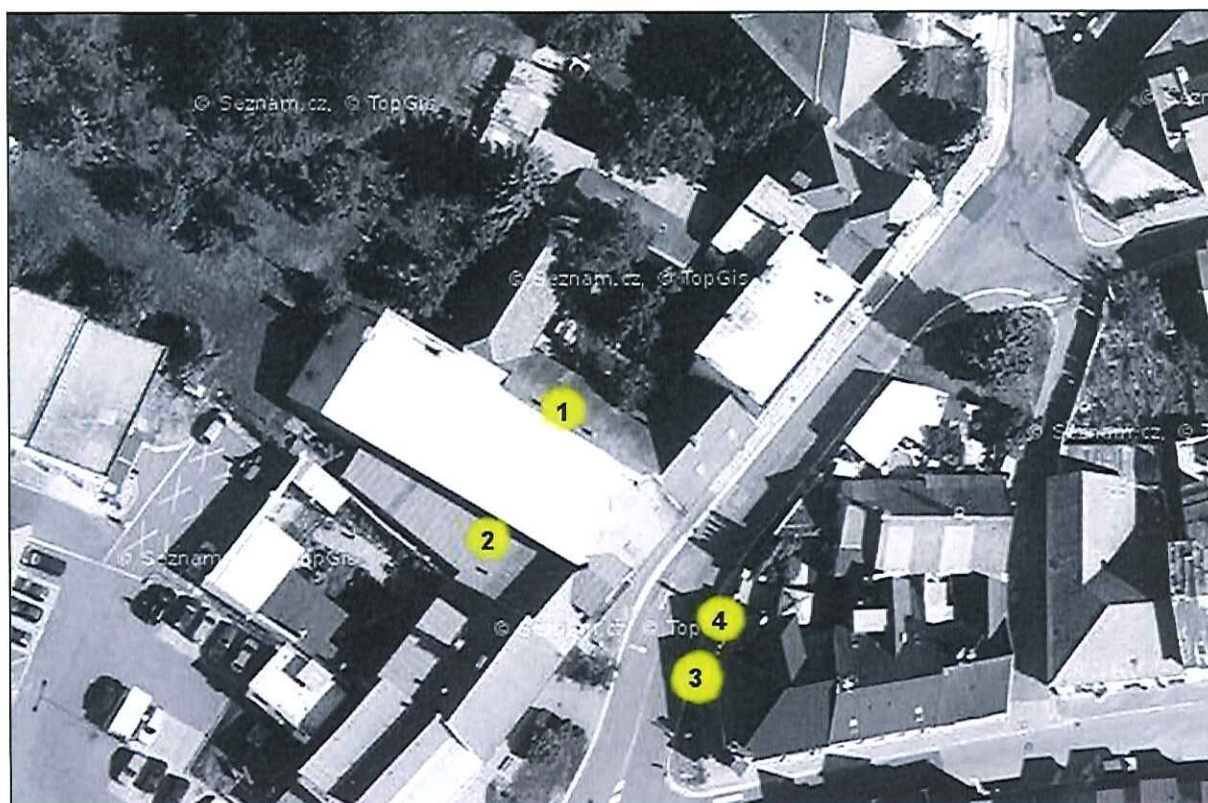
T A B U L K A		B O D Ů		V Ý P O Č T U				
č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření
				doprava	průmysl	celkem		
1	3.0	-25.4;	-0.5		18.4	18.4		
1	5.0	-25.4;	-0.5		22.4	22.4		
2	3.0	-31.9;	-15.4		21.2	21.2		
2	5.0	-31.9;	-15.4		23.7	23.7		
3	3.0	-18.2;	-17.9		17.4	17.4		
3	5.0	-18.2;	-17.9		19.3	19.3		
4	3.0	-16.3;	-15.8		17.1	17.1		
4	5.0	-16.3;	-15.8		19.1	19.1		



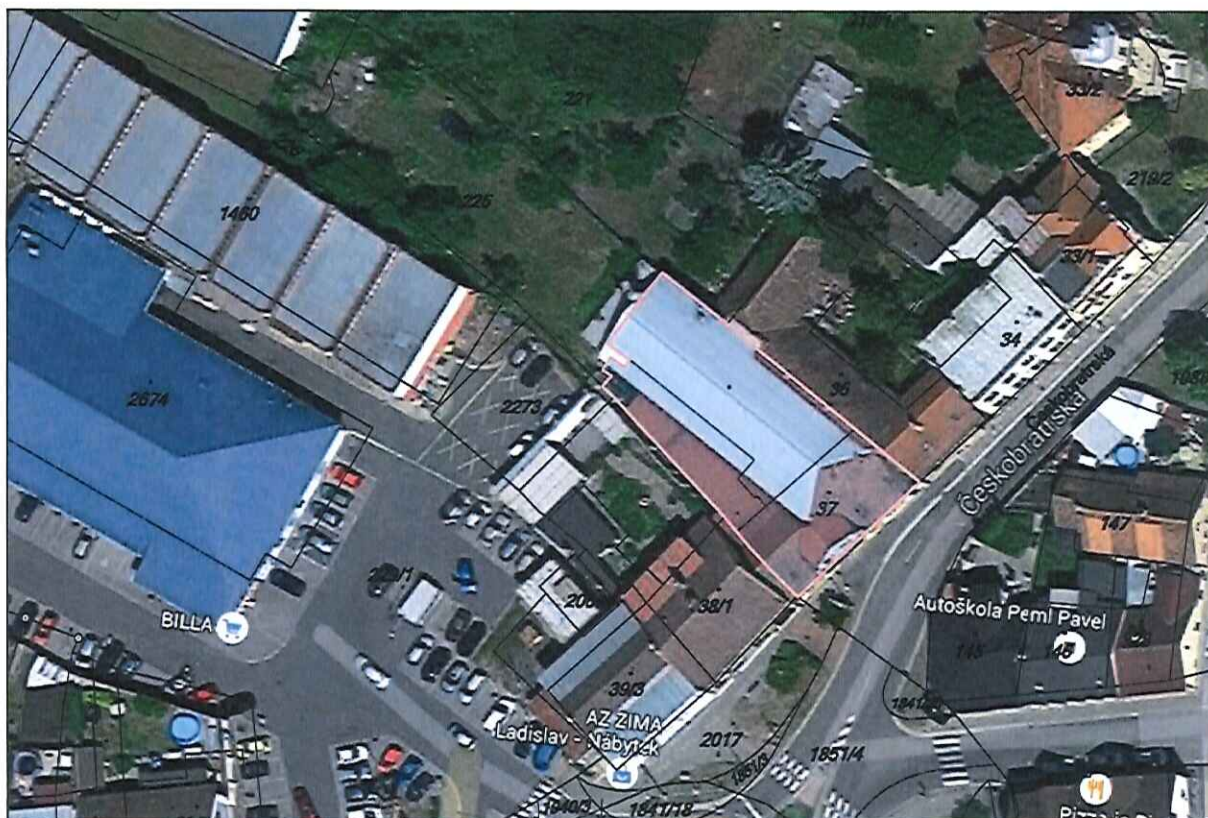
obrázek 1 – legenda k izofonám



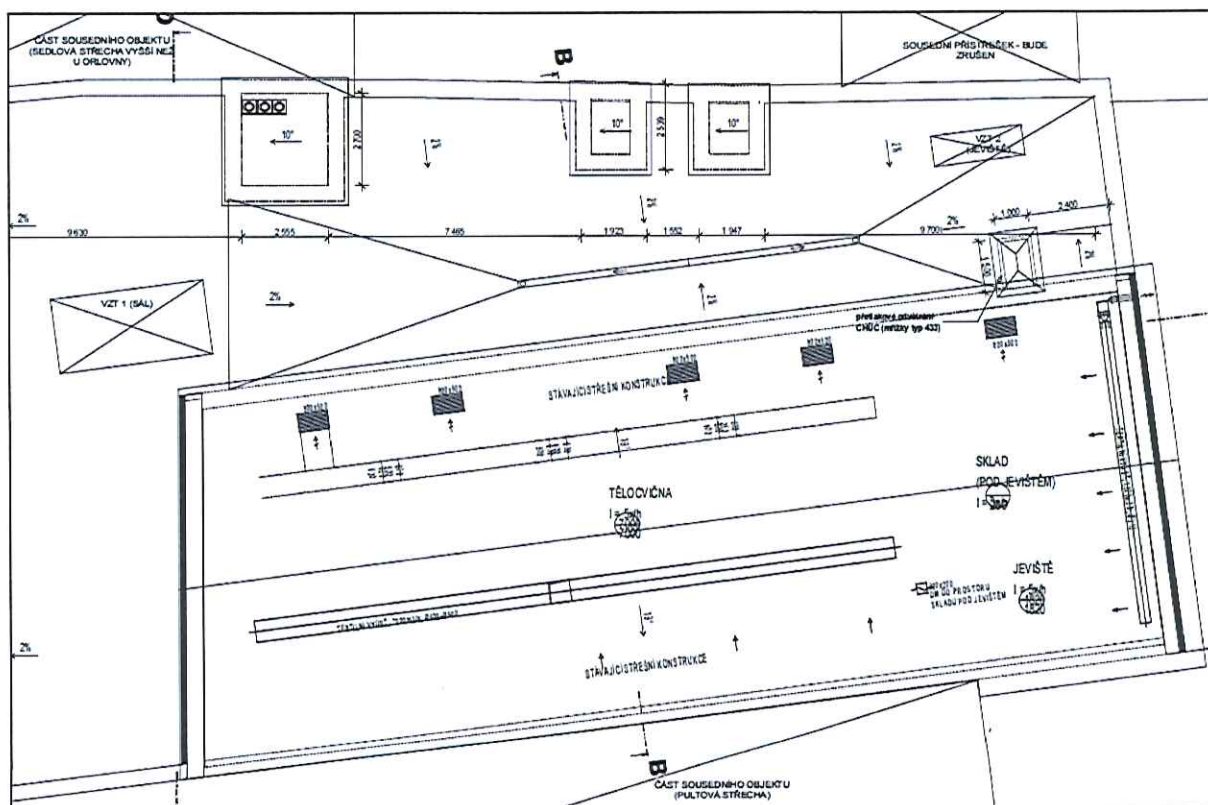
obrázek 2 – hluk z orlovný během koncertu



obrázek 3 – umístění výpočetních bodů



obrázek 4 – situace



obrázek 5 – umístění VZT