



HLUKOVÁ STUDIE

Název akce: **Rekonstrukce obecního objektu na parcele č. 145 ve Šlapanicích, k.ú. Šlapanice v Čechách**

Stupeň: **Dokumentace pro stavební řízení**

Vypracoval: **Ing. Bedřich Holek, Nádražní 243, Paskov
e-mail: dipas@seznam.cz, tel: 608 324 011**

Žadatel: **Obec Šlapanice, Šlapanice 40, IČ 00234974**

Datum: **Březen 2018**



OBSAH :

1	ÚVOD	3
2	VSTUPNÍ ÚDAJE STUDIE	3
3	PŘÍPUSTNÉ HODNOTY HLADINY HLUKU	3
3.1	Chráněný venkovní prostor stavby.....	4
4	SITUOVÁNÍ A VYUŽITÍ OBJEKTU	4
5	ZDROJE HLUKU	6
6	CHRÁNĚNÉ PROSTORY	8
7	VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST ZÁPADNÍ STRANY	9
7.1	Vzduchová neprůzvučnost zdiva.....	9
7.2	Vzduchová neprůzvučnost oken.....	11
7.3	Vzduchová neprůzvučnost západní stěny objektu.....	12
8	AKUSTICKÝ VÝPOČETNÍ MODEL	14
9	ZÁVĚR	16
10	POUŽITÁ LITERATURA A SOFTWARE	17



1 ÚVOD

Hluková studie je vypracována pro posouzení vlivu hluku z provozu rekonstruované obecní budovy na parcele č. 145 k.ú. Šlapanice v Čechách, jedná se o změnu užívání bývalé závodní jídelny s kuchyní na společenský sál.

Výsledkem hlukové studie je posouzení vlivu předmětného objektu na chráněné venkovní prostory okolních staveb, v návaznosti na ustanovení § 30 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a navazující hygienické limity dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

2 VSTUPNÍ ÚDAJE STUDIE

Pro vypracování studie byly použity následující podklady:

- Katastr nemovitostí
- Průvodní zpráva (Ing. arch. Jakub Běloch)
- Souhrnná technická zpráva (Ing. arch. Jakub Běloch)
- Technická zpráva (Ing. arch. Jakub Běloch)
- Vzduchotechnika (Ing. Jan Funda)
- Výkresová dokumentace (Ing. arch. Jakub Běloch)
- Konzultace se zadavatelem

3 PŘÍPUSTNÉ HODNOTY HLADINY HLUKU

Ve smyslu § 30 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví je provozovatel objektů a zařízení, jejichž provozem vzniká hluk povinen zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb a aby bylo zabráněno nadlimitnímu přenosu vibrací na fyzické osoby.



3.1 Chráněný venkovní prostor stavby

Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní, nebo noční době, podle přílohy č. 3 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Denní dobou se rozumí čas od 6:00 do 22:00 hod., noční dobou čas od 22:00 do 6:00 hod.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby v denní době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq,8h} = 50$ dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku $L_{Aeq,8h} = 45$ dB.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby v noční době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq,1h} = 40$ dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku $L_{Aeq,1h} = 35$ dB.

4 SITUOVÁNÍ A VYUŽITÍ OBJEKTU

Budova na parcele č. 145 k.ú. Šlapanice v Čechách, je z roku 1977, sloužila jako závodní jídelna s kuchyní (zemědělského družstva). Nové využití po provedení stavebních úprav, bude jako společenský sál, veřejné WC, veřejná knihovna a kanceláře obecního úřadu Obce Šlapanice.

Budova má obdélníkový půdorys, vnější rozměry 28,890 m x 23,870 m. Výška po hlavní římsu je 5.85 m od 0.000. Hlavní vstup je situovaný ze západní strany z návsi. Druhý (zadní) vchod je z východní strany objektu.



Stavba je založena na betonových základových pasech. Obvodové a vnitřní nosné zdivo je z keramických tvárnic. Výplně otvorů jsou plastové, vnitřní dveře plastové plné nebo prosklené.

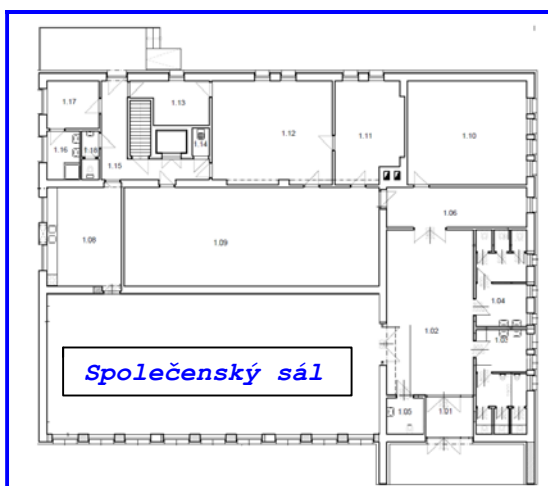
Okna v celé řešené části objektu budou vyměněna za nová plastová.

Vnitřní dispoziční úpravy se týkají místností 1.01 - 1.08 (číslování dle půdorysu navrhovaného řešení). Hlavní vstup do budovy je přes původní zádveří (1.01). Následuje předsálí (1.02) s nově navrženými sociálními zařízeními - WC muži (1.03), WC ženy (1.04), WC ztp (1.05). Z předsálí jsou nově instalované dveře do místnosti 1.06, která bude složít jako provizorní šatna pro sál. Sál (1.07) je přímo napojen na kuchyňku (1.08) sloužící pro občerstvení.

V budově je provedeno teplovodní vytápění otopnými deskovými tělesy. Rozvod je napojený na elektrický kotel 48 kW umístěný v 1.PP.

Větrání - přirozené okny a vzduchotechnikou.

Pozemek se nachází v klidové zóně návsi Obce Šlapanice. Hlavní silnice procházející obcí je dostatečně vzdálená a je odstíněna stávající zástavbou.



Obrázek č.1 Detailní snímek objektu



Obrázek č.2 Situační snímek, objekt ve kterém je společenský sál je označen **ČERVENĚ**, **MODŘE** jsou označeny nejbližší sousední objekty k bydlení

5 ZDROJE HLUKU

Objekt bude větrán vzduchotechnickou jednotkou. Do vnitřních prostor bude nově instalován systém nuceného větrání se zpětným získáváním tepla pomocí rekuperační jednotky ATREA umístěné v půdním prostoru a podtlakového větrání hygienického zázemí.

Zařízení je celkově navrženo jako mírně přetlakové s nuceným přívodem filtrovaného a predehřivaného (rekuperace) čerstvého venkovního vzduchu a s nuceným odvodem znečištěného vzduchu s využitím rekuperace tepla z odváděného vzduchu s účinností až 96%. Zařízení je v mírném přetlaku z důvodu instalace nuceného podtlakového větrání v toaletách. Návrh počítá s maximální kapacitou sálu 150 osob.



Pro větrání místností č. 107 - sál, 108 - kuchyňka, 102 - předsálí, je navržena vnitřní podlahová rekuperační jednotka s protiproudým rekuperátorem Duplex 3500 MultiEco, která bude umístěna v půdním prostoru nad místností 1.08. Uvedená jednotka je kompaktní a obsahuje již dva EC ventilátory (pro odvod a přívod vzduchu), filtry G4, pasivní rekuperační výměník tepla s účinností dle ČSN EN 308 až 96% a elektrickým dohřívacem na teplotu +22°C pro stav, kdy se odmrazuje výměník vzduchu.

Venkovní čerstvý vzduch bude nasáván přes stěnu objektu pomocí protidešťové žaluzie. Výfuk vzduchu do venkovního prostředí bude veden přímo přes vnější obvodovou stěnu. Vyvedení výduchu a sání: nasávání VZT je na východní fasádě (viz pohledy), výduch VZT na fasádě severní.

HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU L_p AKUSTICKÉHO TLAKU L_p D_3							
Typ	Pracovní bod	Akustický výkon L [dB(A)]					Akustického tlaku L_p [dB(A)] ve vzdálenosti 3 m
		sání e_s	sání i_s	výtlač e_v	výtlač i_v	jednotka	
DUPLEX 1500 Multi-V	1 500 m ³ /h (200 Pa)	54	59	81	81	66	45
DUPLEX 2500 Multi-V	2 500 m ³ /h (200 Pa)	66	70	82	91	76	55
DUPLEX 3500 Multi-V	3 500 m ³ /h (200 Pa)	64	66	88	84	73	52
DUPLEX 5000 Multi-V	5 000 m ³ /h (200 Pa)	71	74	90	91	79	58
DUPLEX 6500 Multi-V	6 500 m ³ /h (200 Pa)	71	77	95	95	82	61
DUPLEX 8000 Multi-V	8 000 m ³ /h (200 Pa)	74	80	95	98	80	59

Tabulka č. 1 Akustické parametry rekuperační VZT jednotky

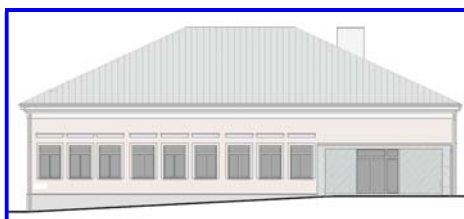
Vstupně výstupní otvory do venkovního prostoru VZT jednotky budou osazeny tlumiči hluku, které zajistí úroveň hluku 1 m před otvorem $L_{pA,1m} = 60$ dB. Rekuperační vzduchotechnická jednotka bude umístěna na podlaze podkroví pod novou valbovou střechou. Šíření hluku do okolí rekuperační jednotky je dle výše uvedené tabulky uvedeno v hladině akustického tlaku $L_{pA,3m} = 52$ dB. **Vzhledem k umístění vzduchotechnické jednotky v podkroví budovy, je reálný předpoklad, že její chod neovlivní chráněné venkovní prostory okolních staveb.** V případě instalace plechové střešní krytiny bude vhodné rekuperační jednotku dodatečně akusticky izolovat deskami z těžké minerální vlny tloušťky alespoň 100 mm.

Další částí VZT budou ventilátory pro odvod vzduchu z místností hygienického zázemí objektu. Zde budou použity ventilátory TD 350/125 silent se sníženou hlučností (hladina akustického tlaku do okolí v místě výtlaču $L_{pA} = 55$ dB).



7 VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST ZÁPADNÍ STRANY

Index vzduchové neprůzvučnosti je kmitočtově závislá veličina. Vzduchová neprůzvučnost je vypočtena pomocí programu NEPrůzvučnost 2010, který se specializuje na výpočty kročejové a vzduchové neprůzvučnosti stavebních materiálů a konstrukcí.



Obrázek č. 3 Západní stěna provozovny (okna budou nová plastová s izolačním dvojsklem)

Vzduchová neprůzvučnost je vypočtena pro západní stranu provozovny, na které je situován sál a která je vzhledem k počtu oken a neprůzvučnosti fasádou nejslabší.

7.1 Vzduchová neprůzvučnost zdiva

Základní parametry úlohy: **ZDIVO**

Typ konstrukce: jednoduchá vrstvená

Typ výpočtu: vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)

Korekce k: 0,0 dB

Plocha konstrukce: 25 %

Zadané vrstvy konstrukce:

Číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m3]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/α]
1	Zdivo	0,45	2500	3120	-----	-----
2	Tepelná izolace Isover EPS	0,12	70	2315	-----	-----



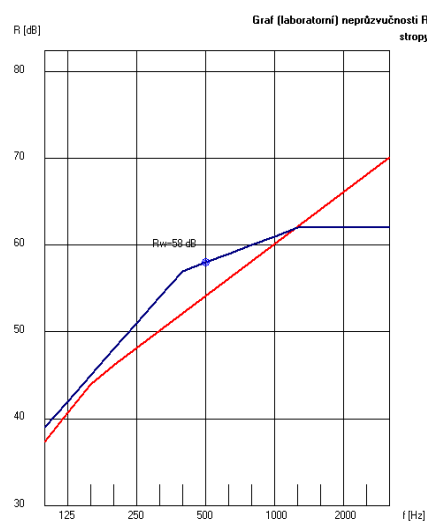
Kmitočet	Neprůzv.	Ref. křivka	Rozdíl
f [Hz]	R [dB]	Rref [dB]	deltaR [dB]
100	37,3	39	1,7
125	40,7	42	1,3
160	44,0	45	1,0
200	46,2	48	1,8
250	48,2	51	2,8
315	50,2	54	3,8
400	52,2	57	4,8
500	54,2	58	3,8
630	56,2	59	2,8
800	58,2	60	1,8
1000	60,2	61	0,8
1250	62,2	62	-----
1600	64,2	62	-----
2000	66,2	62	-----
2500	68,2	62	-----
3150	70,2	62	-----
Součet:			26,7

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 59 dB

Faktor přizpůsobení spektru C: -1 dB

Faktor přizpůsobení spektru C_{tr} : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w(C;C_{tr}) = 59 \text{ } (-1;-6) \text{ dB}$



Graf vzduchové neprůzvučnosti zdiva



7.2 Vzduchová neprůzvučnost oken

Základní parametry úlohy: **OKNA**

Typ konstrukce: jednoduchá vrstvená

Typ výpočtu: vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)

Korekce k: 0,0 dB

Konstrukce je součástí složené konstrukce.

Výsledky pro celou složenou konstrukci jsou uvedeny na závěr výpisu.

Plocha konstrukce: 75 %

Zadané vrstvy konstrukce

Číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Sklo	0,0040	2450,0	4738	0,006	-----
2	Vzduch	0,0500	1,1	340	0,001	0,14
3	Sklo	0,0040	2450,0	4738	0,006	-----
Suma:		0,0580	338,9	12735	0,006	

Kmitočet	Neprůzv.	Ref. křivka	Rozdíl
f[Hz]	R[dB]	Rref[dB]	deltaR[dB]
100	0,5	3	2,5
125	3,8	6	2,2
160	7,1	9	1,9
200	10,5	12	1,5
250	12,5	15	2,5
315	14,5	18	3,5
400	16,5	21	4,5
500	18,5	22	3,5
630	20,5	23	2,5
800	22,5	24	1,5
1000	24,5	25	0,5
1250	26,5	26	-----
1600	28,5	26	-----
2000	30,5	26	-----
2500	32,5	26	-----
3150	34,5	26	-----
Součet:			26,8

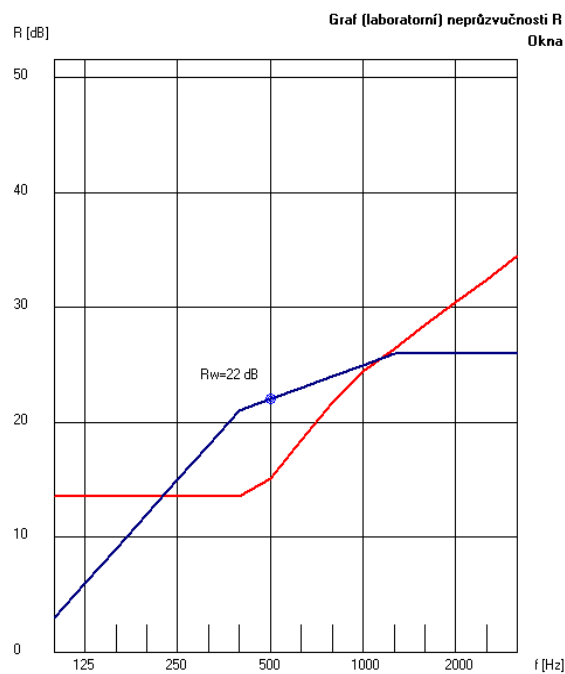
Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 22 dB

Faktor přizpůsobení spektru C: -1 dB

Faktor přizpůsobení spektru C_{tr} : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:

$$R_w (C; C_{tr}) = 22 (-1; -6) \text{ dB}$$



Graf vzduchové neprůzvučnosti oken objektu

7.3 Vzduchová neprůzvučnost západní stěny objektu

Základní parametry úlohy: **SLOŽENÁ KONSTRUKCE ZÁPADNÍ STĚNY**

Typ konstrukce: složená (kombinovaná)

Jednotlivé dílčí konstrukce (celkem 2):

Pořad.č.kce	Název	Plocha [%]
1	Zdivo	25
2	Okna	75

Skladby pro jednotlivé dílčí konstrukce byly uvedeny výše.

Typ výpočtu: vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)

Průměrná korekce k: 0,0 dB



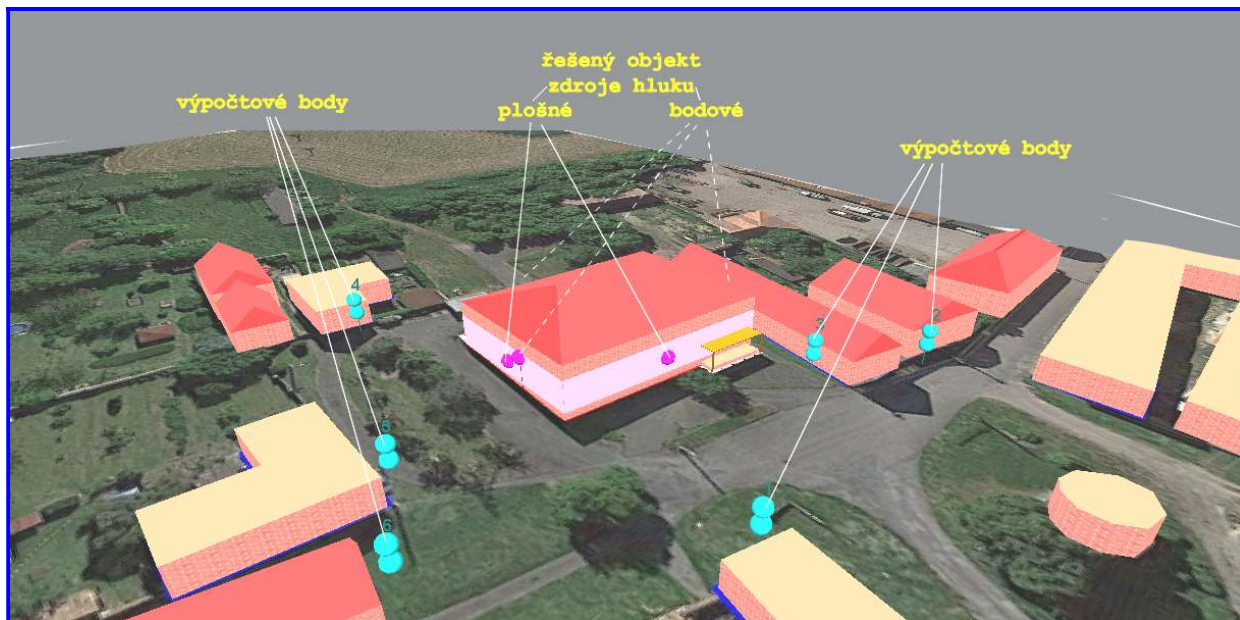
Poznámka :

Dle výše uvedených výpočtů bude vhodné použít v objektu okna s vyšší hlukovou izolací TZI (třída zvukové izolace) ideálně TZI 2 (30 až 34 dB) se kterými bude počítáno i v níže provedeném výpočtu.

8 AKUSTICKÝ VÝPOČETNÍ MODEL

Pro výpočty hluku v chráněném venkovním prostoru okolní zástavby byl sestaven matematický model situace v programu Hluk+. Model situace vychází z podmínek na místě – tzn. umístění jednotlivých staveb a zdrojů hluku odpovídají reálné situaci.

Vypočtené hodnoty jsou porovnávány s hygienickými limity v Tabulce č. 3. Vzhledem ke skutečnosti, že v objektu bude provozována hudební produkce, což znamená výskyt tónové složky, je výsledek výpočtu hodnocen proti přísnějšímu hygienickému limitu pro denní i noční dobu.

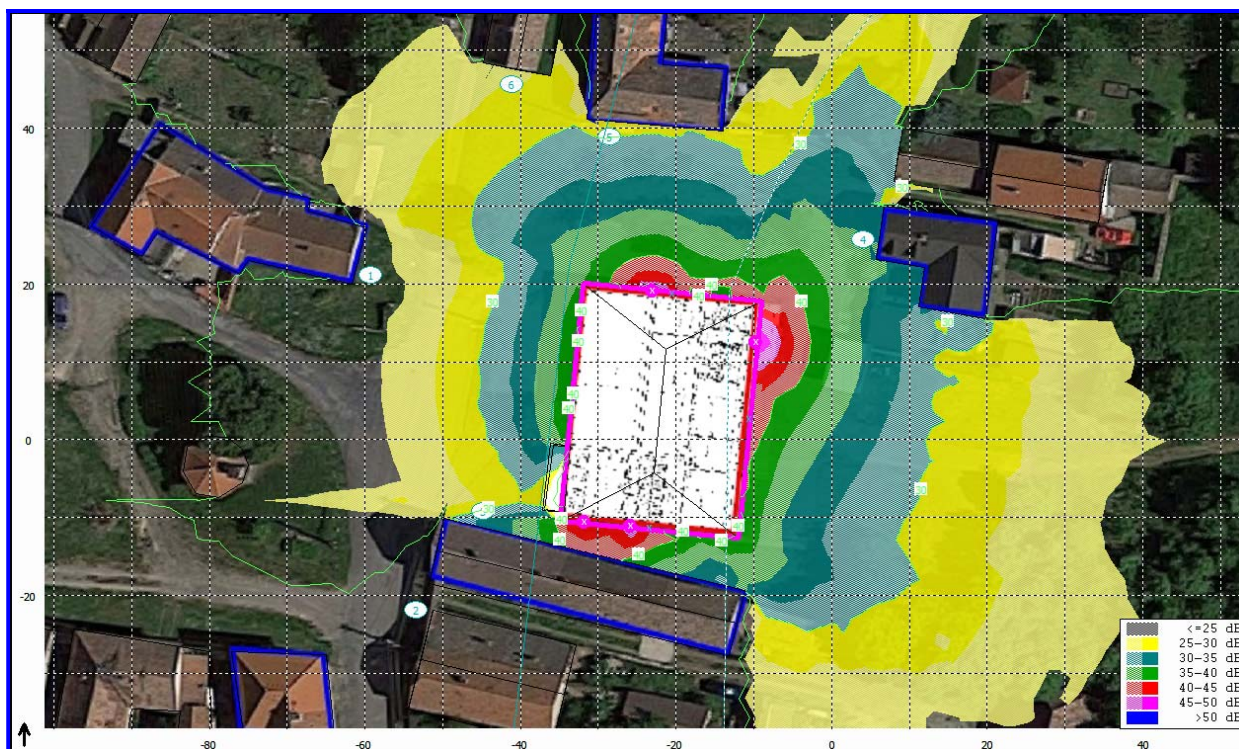


Obrázek č. 4 Akustický výpočetní model

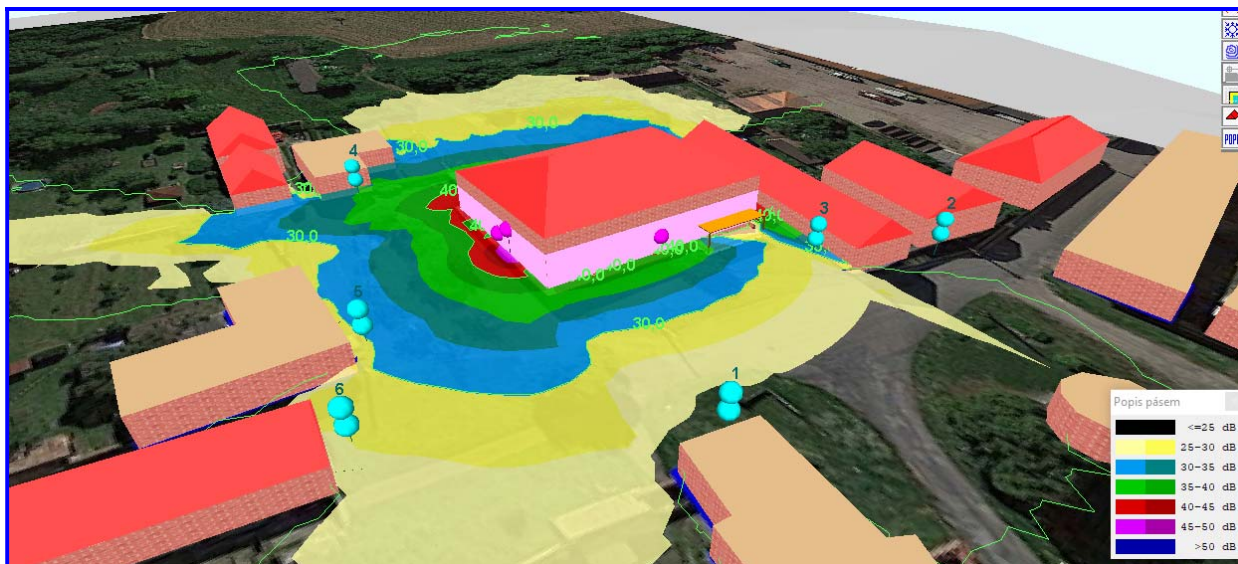
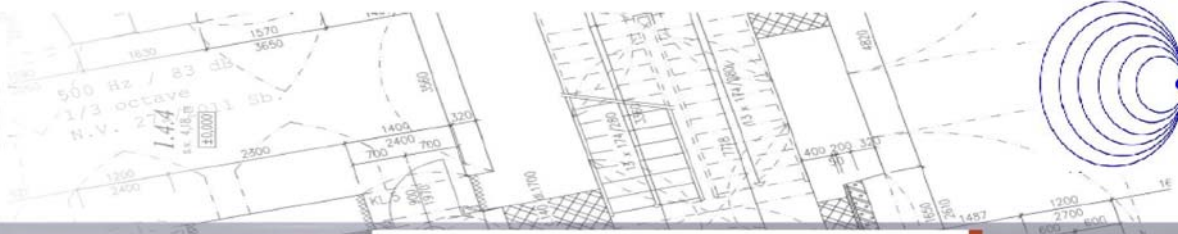


T A B U L K A			B O D Ů	V Ý P O Č T U	
Výpočtový bod			L _{Aeq} [dB]		
Číslo	Výška	Souřadnice	Řešený objekt	Limit den	Limit noc
1	3.0	-59.3; 21.1	27.5	45	35
1	5.0	-59.3; 21.1	27.5	45	35
2	3.0	-53.4; -21.9	14.5	45	35
2	5.0	-53.4; -21.9	17.1	45	35
3	3.0	-44.8; -9.2	33.6	45	35
3	5.0	-44.8; -9.2	34.4	45	35
4	3.0	4.0; 25.7	34.2	45	35
4	5.0	4.0; 25.7	34.1	45	35
5	3.0	-28.5; 38.9	31.9	45	35
5	5.0	-28.5; 38.9	31.8	45	35
6	3.0	-41.2; 45.7	30.8	45	35
6	5.0	-41.2; 45.7	30.2	45	35

Tabulka č. 3 Hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku v jednotlivých výpočtových bodech



Obrázek č. 5 Model šíření hluku z provozovny ve výšce 3 m



Obrázek č. 6 Model šíření hluku 3D model

9 ZÁVĚR

Okolní obytná zástavba a venkovní chráněný prostor:

Výpočet vlivu hluku z celkového provozu obecní budovy po provedení rekonstrukce objektu spočívající zejména v úpravách vnitřních prostorů, výměně oken, instalaci VZT a realizaci valbové střechy prokázal dodržení hygienických limitů v okolní obytné zástavbě v denní i noční době.

Vyhodnocením provedeným prostřednictvím akustického výpočetního modelu, ve kterém jsou zadány všechny zdroje hluku, které budou v objektu využívány bylo zjištěno, že provoz obecní budovy nebude mít nadlimitní charakter vůči nejbližším objektům obytné zástavby v nejbližším okolí provozovny. Výpočtem je navíc modelována nadhodnocená hluková situace, neboť model počítá s kontinuálním působením všech zdrojů a lze očekávat, že reálné hodnoty hluku budou ve skutečnosti nižší než výše vypočtené.



10 POUŽITÁ LITERATURA A SOFTWARE

- Zákon čis. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády čis. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN EN ISO 717-1 Vzduchová neprůzvučnost
- ČSN 73 0532 Akustika Ochrana proti hluku v budovách a souvisící akustické vlastnosti stavebních výrobků
- Software NEPrůzvučnost 2010 - Svoboda software
- Software Hluk+ verze 11.5 profi