

Zakázka číslo:  
**2015-020414-RPa**



## **Hluková studie**

### **Hluk ze stacionárních zdrojů**

**RÚE – Integrovaná SŠ technická Vysoké Mýto, hala dílen**  
**Mládežnická 380**  
**566 01 Vysoké Mýto**

Zpracováno v období:  
prosinec 2015

## Obsah

<b>1. VŠEOBECNĚ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Předmět .....	3
1.2. Úkol .....	3
1.3. Objednatel.....	3
1.4. Zpracovatel .....	3
1.5. Vypracoval.....	3
1.6. Kontroloval.....	3
1.7. Zpracováno v období.....	3
<b>2. PODKLADY.....</b>	<b>3</b>
<b>3. SITUACE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU.....</b>	<b>4</b>
4.1. Stanovení konkrétních požadavků pro akustickou studii.....	5
<b>5. HLUK Z PROVOZU OBJEKTU.....</b>	<b>6</b>
5.1. Akusticky chráněné prostory.....	6
5.2. Zdroje hluku.....	7
5.3. Zvukoizolační vlastnosti obvodového pláště.....	8
5.4. Výpočet.....	9
<b>6. ZÁVĚR.....</b>	<b>11</b>

## 1. VŠEOBECNĚ

- 1.1. Předmět** Integrovaná SŠ technická Vysoké Mýto, hala dílen  
Mládežnická 380  
566 01 Vysoké Mýto
- 1.2. Úkol** Hluková studie
- 1.3. Objednatel** **APOLO CZ s.r.o.**  
Tyršova 155 kontaktní osoba:  
572 01 Polička Ing. Karel Marek  
IČO: 274 92 851 Tel.: +420 772 721 340  
Mail: Marek@apolocz.cz
- 1.4. Zpracovatel** **DEKPROJEKT s.r.o.**  
Tiskařská 10/257 IČO: 27 64 24 11  
budova TTC TECHKOM DIČ: CZ 27 64 24 11  
CENTRUM  
108 00, Praha 10 bankovní spojení:  
tel.: +420 234 054 284-5 35-7899980247/0100  
fax.: +420 234 054 291 KB Praha 9  
Zapsáno v obchodním rejstříku, vedeném Městským soudem  
v Praze oddíl C., vložka 120996
- 1.5. Vypracoval** Ing. Roman Pavelka
- 1.6. Kontroloval** Ing. Pavel Štajnrt
- 1.7. Zpracováno v období** prosinec 2015

## 2. PODKLADY

- [1] Objednávka ze dne 30.10.2015
- [2] Výkresová dokumentace „RÚE – Integrovaná SŠ technická Vysoké Mýto, hala dílen“; APOLO CZ s.r.o.; Ing. Martin Kozáček, 09/2015
- [3] Stavební fyzika 10 – Akustika stavebních konstrukcí – Doc. Ing. Jiří Čechura, Csc.
- [4] Stavební fyzika I – Urbanistická, stavební a prostorová akustika – Prof. Ing. Jiří Vaverka DrSc., VUTIUM 1998.
- [5] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [6] ČSN 73 0532 (73 0532) Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky

*Pozn.: U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu odborného posudku.*

### 3. SITUACE

Jedná se o rekonstrukci objektu dílen ISŠT Vysoké Mýto. Objednatelům hlukové studie je požadováno výpočtové posouzení šíření hluku ze stávajících a nově instalovaných stacionárních zdrojů hluku na objektu do okolí, včetně posouzení šíření hluku z provozu uvnitř dílen do okolí. Provoz dílen včetně stacionárních zdrojů hluku s ním souvisejících je pouze v denní době. Situační výkres stavby je uveden na obr. 1.



Obr.1/1 - Situace

### 4. HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU

(citace části nařízení vlády 272/2011 Sb. a zákona 258/2000 Sb.)

*Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.*

Chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor

*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 ( $L_{Aeq,8h}$ ).

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 nařízení vlády [3]. 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.

Druh chráněného prostoru	Hygienický limit $L_{Aeq,T}$ [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	45	50	55	65
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	50	50	55	65
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a ostatní chráněný venkovní prostor	50	55	60	70

Tab./1/ Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb

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.

- 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 drahách..
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích 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 stavby 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.

#### 4.1. Stanovení konkrétních požadavků pro akustickou studii

Hygienické limity v chráněných prostorech jsou vázány na denní a noční dobu. **Při stanovení požadavků není předpokládána přítomnost tónové složky v kmitočtovém spektru hluku.**

Pro okolí daného objektu je stanovena maximální ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$  pro hluk související s provozem objektu (hluk ze stacionárních zdrojů a z provozu dílen) v chráněném venkovním prostoru obytných staveb:

$L_{Aeq,8h}$  = 50 dB pro denní dobu (6:00-22:00)

$L_{Aeq,1h}$  = 40 dB pro noční dobu (22:00-6:00)

## 5. HLUK Z PROVOZU OBJEKTU

Hluková studie se zabývá vlivem možných zdrojů hluku souvisejících s provozem objektu [2] na okolní akusticky chráněné prostory.

### 5.1. Akusticky chráněné prostory

Pro splnění požadavků ochrany před hlukem ze stacionárních zdrojů a z provozu dílen musí být dodrženy limitní hodnoty hluku v tzv. chráněných prostorech. V daném případě jsou rozhodující venkovní chráněné prostory nejbližších obytných objektů. Pro účely studie byly jako kritické vybrány chráněné venkovní prostory staveb uvedené v tab. 2 (body 1 a 2). Výpočtové body 3,4 a 5 jsou umístěny do míst, kde je plánována nejbližší obytná zástavba - „lokalita Za Pivovarem“. Umístění výpočtových bodů je patrné z obr. 2.

Výpočetní bod	Výška bodu nad terénem	Popis	Druh akusticky chráněného prostoru
1	2,0; 5,0 m	Rodinný dům č.p. 325	Chráněný venkovní prostor stavby
2	2,5; 5,5; 8,5 m	Objekt školy – učebny, internát	Chráněný venkovní prostor stavby
3,4,5	1,5 m	Prostor plánované výstavby rodinných domů	-

Tab. /2/ Popis chráněných prostor



Obr. /2/ Umístění výpočtových bodů

## 5.2. Zdroje hluku

Hlučnost stávajících zdrojů hluku na objektu byla zjištěna měřením in situ, které bylo provedeno dne 24.11.2015. Hlučnost byla měřena pro technologii plynových hořáků, odťah z přípravné dílny (lakovny) a kompresor. Zjištěná hlučnost jednotlivých stávajících zdrojů hluku, včetně předpokládané doby provozu po hodnocenou dobu 8 hodin v denní době, je uvedena v tab 3.

V rámci měření hluku provedeného dne 24.11.2015 bylo také provedeno měření hlučnosti uvnitř prostoru dílen. Při měření ve dvou měřicích místech byly v časové sondě 2 x 10 minut naměřeny hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq} = 69,1$  dB a  $L_{Aeq} = 74,1$  dB. Ve výpočtovém posouzení šíření hluku z dílen do okolí skrz obvodový plášť objektu dílen byla na straně bezpečnosti započtena hladina hluku uvnitř dílen na úrovni  $L_{Aeq} = 75,0$  dB. Provoz dílny v denní době je pouze v pracovních dnech od 7:00 – 14:00 hod.

V rámci rekonstrukce objektu dílen budou instalovány čtyři nové VZT jednotky. Tři VZT jednotky budou umístěny na střeše haly, jedna jednotka bude umístěna uvnitř objektu.

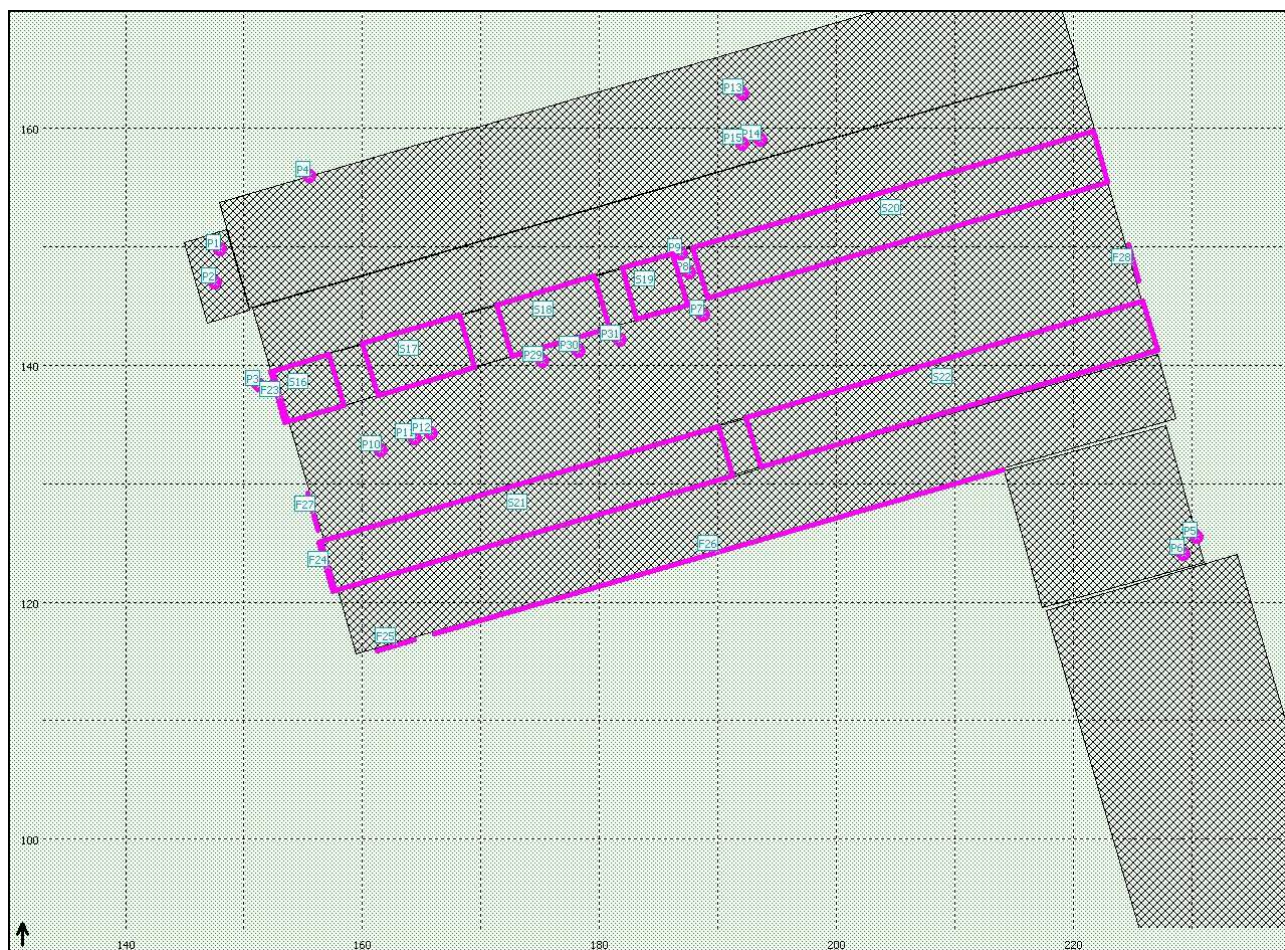
V potrubním vedení výfuků vzduchu je u všech VZT jednotek ve výpočtovém posouzení zahrnut útlum hluku pomocí tlumiče hluku ve výši 10 dB z hladiny akustického výkonu  $L_w$ .

Hlukové parametry a údaje o provozu jednotlivých zařízení v denní době jsou uvedeny v následující tabulce. Umístění zdrojů hluku je patrné z obr. 3.

č.	Typ zařízení	Hlučnost zařízení
		Denní doba
P1	Stávající zdroj hluku – technologie plynového hořáku (předpokládaný provoz – max. 2 hod denně)	$L_{WA} = 78,5$ dB
P2	Stávající zdroj hluku – technologie plynového hořáku (předpokládaný provoz – max. 2 hod denně)	$L_{WA} = 80,9$ dB
P3	Stávající zdroj hluku – odťah z přípravné dílny (lakovna) (předpokládaný provoz – max. 2 hod denně)	$L_{WA} = 90,0$ dB
P4	Stávající zdroj hluku – kompresor (předpokládaný provoz – 1 minuta provozu každých 30 minut)	$L_{WA} = 88,6$ dB
P5	VZT jednotka VJ 1 (Topvex FC 02 HW) - sání	$L_{WA} = 59,0$ dB
P6	VZT jednotka VJ 1 (Topvex FC 02 HW) – výfuk (zahrnut útlum tlumičem hluku -10 dB)	$L_{WA} = 69,0$ dB
P7	VZT jednotka VJ 2 (DVCompact 30) – do okolí	$L_{WA} = 59,0$ dB
P8	VZT jednotka VJ 2 (DVCompact 30) – výfuk (zahrnut útlum tlumičem hluku -10 dB)	$L_{WA} = 80,0$ dB
P9	VZT jednotka VJ 2 (DVCompact 30) – sání	$L_{WA} = 74,0$ dB
P10	VZT jednotka VJ 3 (Danvent DV30) – do okolí	$L_{WA} = 54,0$ dB
P11	VZT jednotka VJ 3 (Danvent DV30) – výfuk (zahrnut útlum tlumičem hluku -10 dB)	$L_{WA} = 73,0$ dB
P12	VZT jednotka VJ 3 (Danvent DV30) – sání	$L_{WA} = 67,0$ dB
P13	VZT jednotka VJ 4 (Topvex SR 09 HW) – do okolí	$L_{WA} = 56,0$ dB
P14	VZT jednotka VJ 4 (Topvex SR 09 HW) – výfuk (zahrnut útlum tlumičem hluku -10 dB)	$L_{WA} = 71,0$ dB
P15	VZT jednotka VJ 4 (Topvex SR 09 HW) – sání	$L_{WA} = 68,0$ dB
P29, P30, P31	Střešní ventilátor DHS 500E4	$L_{WA} = 79,0$ dB

Tab. /3/ Hlučnost stacionárních zdrojů hluku





Obr. /3/ Umístění zdrojů hluku

### 5.3. Zvukoizolační vlastnosti obvodového pláště

Pro výpočtové posouzení šíření hluku z provozu uvnitř dílen skrz obvodový plášť jsou v hlukové studii předpokládány následující zvukoizolační parametry obvodových konstrukcí:

- Stávající obvodové stěny jsou provedeny jako zděné z keramických cihel. Vzduchová neprůzvučnost je předpokládána na úrovni min.  $R_w = 45$  dB.
- Stávající střecha je provedena jako jednoplášťová vrstvená s nosnou konstrukcí z žb desky. Vzduchová neprůzvučnost je předpokládána na úrovni min.  $R_w = 45$  dB.
- Stávající okenní výplně jsou plastové s izolačním dvojsklem. Vzduchová neprůzvučnost je předpokládána na úrovni min.  $R_w = 30$  dB.
- Nově osazená vrata do dílen budou vykazovat úroveň vzduchové neprůzvučnosti  $R_w + C_{tr} = 20$  dB a vyšší.
- Nově osazené střešní světlíky budou vykazovat úroveň vzduchové neprůzvučnosti  $R_w + C_{tr} = 20$  dB a vyšší.

Ve stěnách celé haly nejsou předpokládány žádné významné prostupy, kterými by mohlo docházet k volnému šíření hluku z vnitřního prostoru do exteriéru. Konstrukční detaily napojení jednotlivých konstrukcí jsou předpokládány jako spojitě bez snížení zvukoizolačních vlastností.



## 5.4. Výpočet

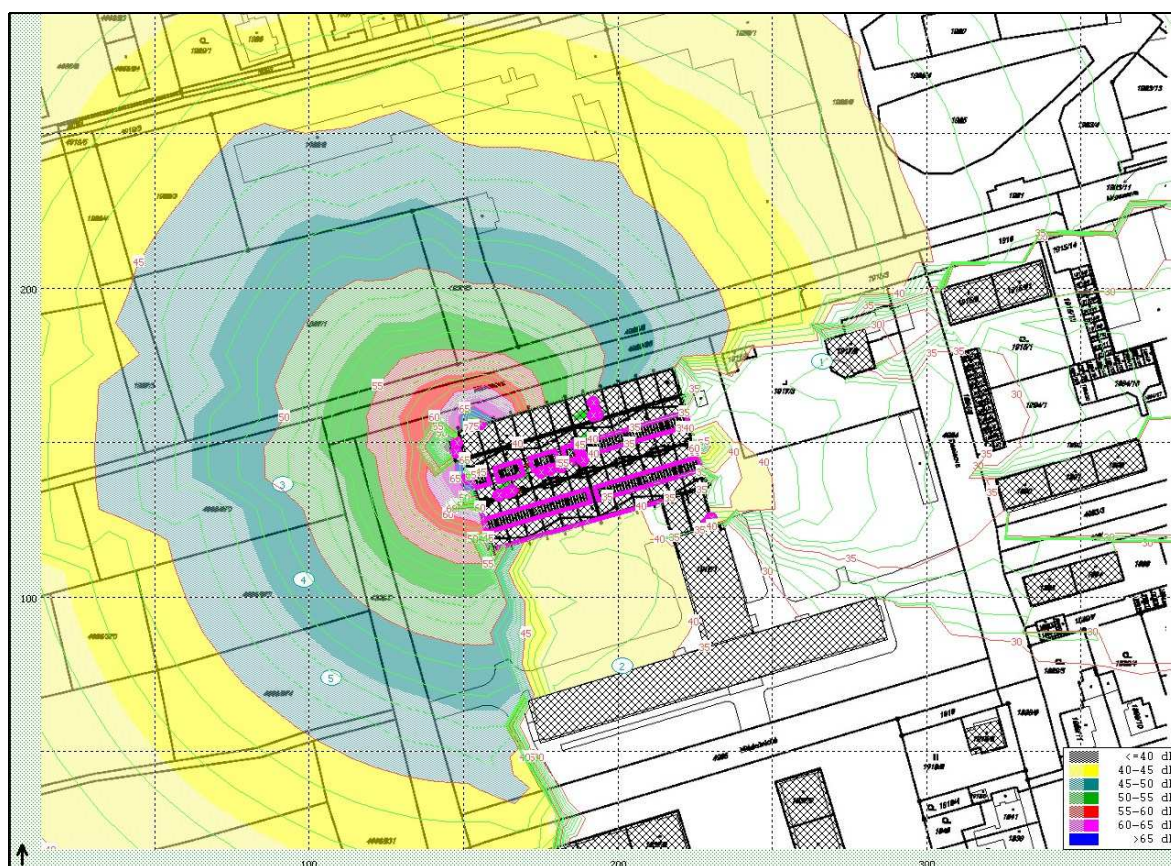
Výpočet šíření hluku byl proveden pomocí výpočtového programu HLUK+ (verze 10.95 profi11). Výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A v chráněném prostoru staveb je uvedena v následující tabulce. Posouzení výpočtové hladiny hluku ze stacionárních zdrojů se vztahuje k pouze k denní době. V noční době není objekt dílen v provozu. Ve výsledných hladinách hluku není započtena složka hluku z odrazu od fasády jednotlivých objektů.

Výpočet byl proveden s odhadem nejistoty  $\pm 2$  dB.

Výpočetní bod	Výška bodu	Hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ pro hluk ze stacionárních zdrojů a pro hluk z provozu dílen denní doba	Posouzení dle NV 272/2011 Sb. denní doba
1	2,0 m	38,2 dB	vyhovuje
1	5,0 m	39,9 dB	vyhovuje
2	2,5 m	41,0 dB	vyhovuje
2	5,5 m	42,7 dB	vyhovuje
2	8,5 m	45,9 dB	vyhovuje
3	1,5 m	49,2 dB	nehodnoceno
4	1,5 m	48,8 dB	nehodnoceno
5	1,5 m	46,8 dB	nehodnoceno

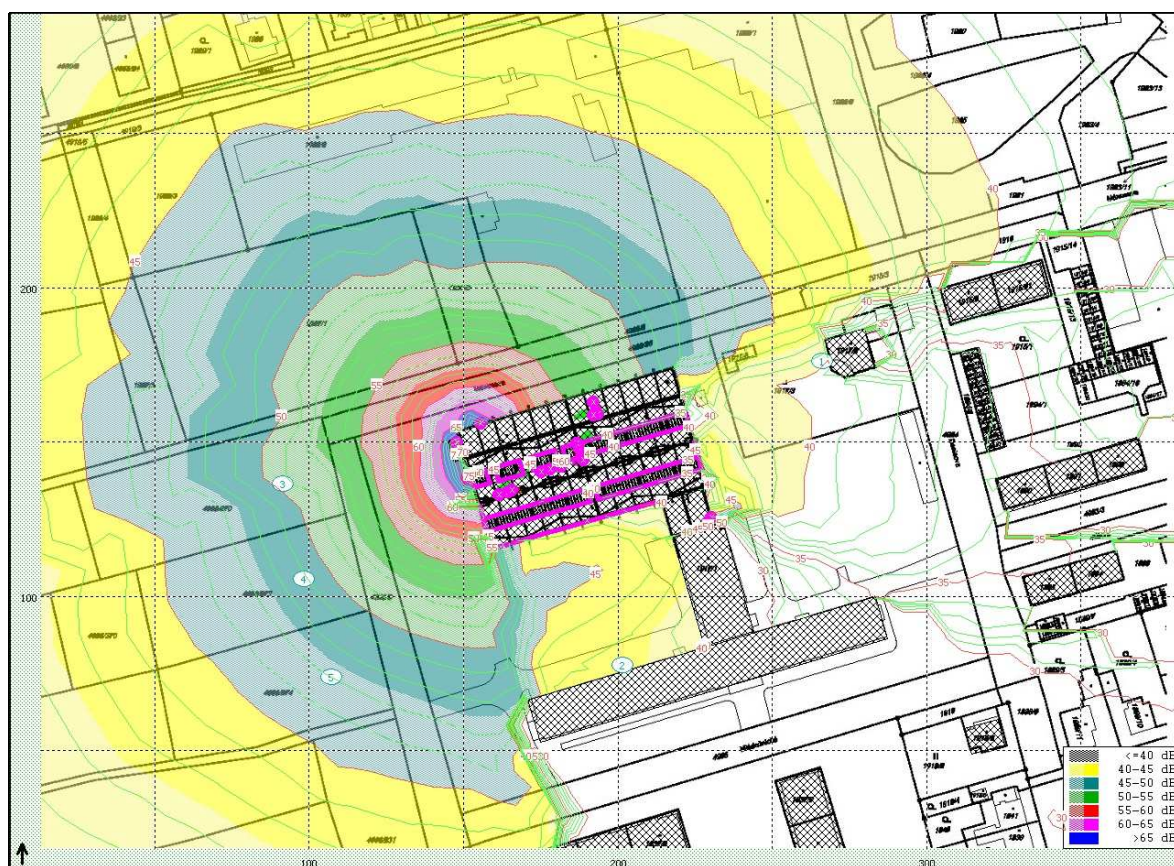
Tab. /4/ Výsledky a posouzení hluku v chráněných prostorech obytných staveb

Pozn. Hladiny hluku uvedené v tab. 4 pro výpočetní bod 3 jsou pouze doplňkové a nejsou hodnoceny z hlediska limitů hluku dle NV 272/2011 Sb. (v současné době se nejedná o chráněný venkovní prostor stavby). Naprosto dominantním zdrojem hluku ve výpočtových bodech 3,4,5 jsou stávající zdroje hluku charakterizované výpočtovými zdroji P1 až P4 (viz tab. 3).

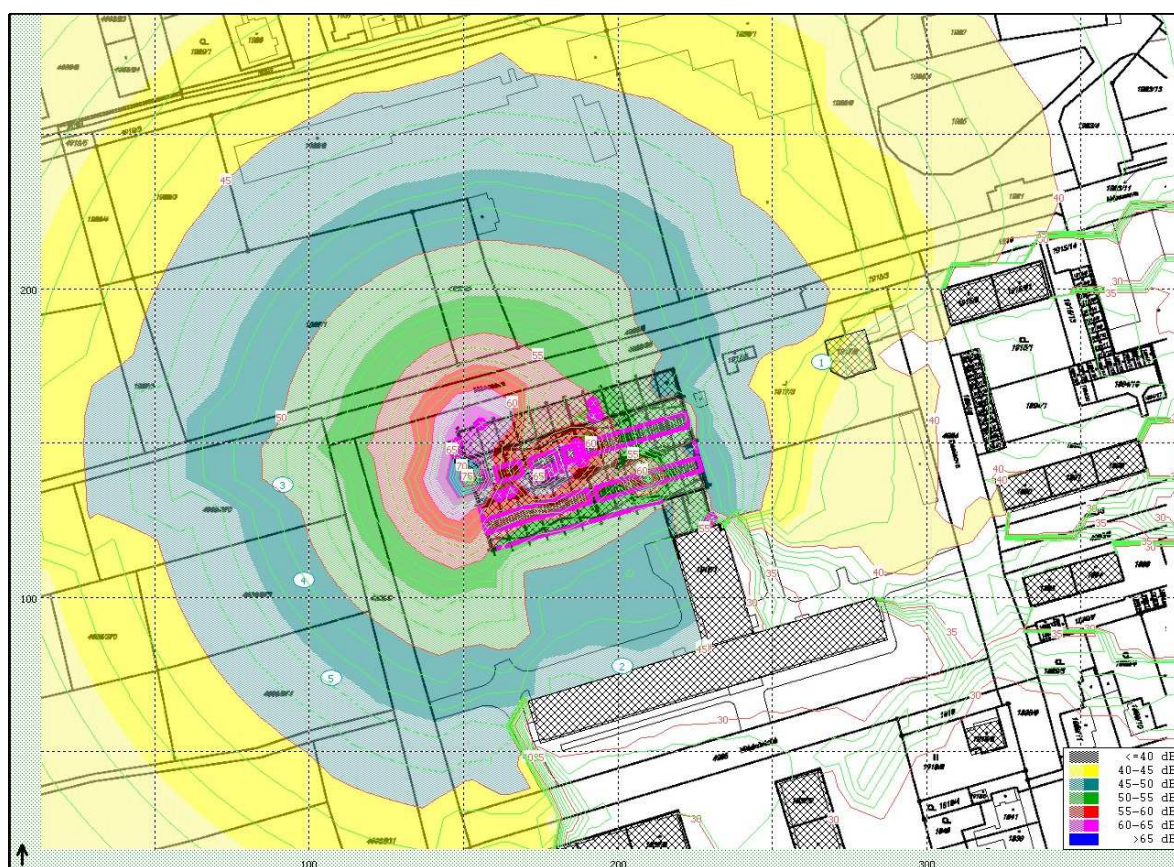


Obr. /4/ Izofony ve výšce 1,5 m nad terénem pro hluk ze stacionárních zdrojů a z provozu dílen





Obr. /5/ Izofony ve výšce 4,5 m nad terénem pro hluk ze stacionárních zdrojů a z provozu dílen



Obr. /6/ Izofony ve výšce 7,5 m nad terénem pro hluk ze stacionárních zdrojů a z provozu dílen

## 6. ZÁVĚR

Úkolem hlukové studie, týkající se rekonstrukce haly dílen ISŠT Vysoké Mýto bylo posouzení šíření hluku ze stacionárních zdrojů a hluku z provozu dílen na okolní obytné objekty.

Pro hluk ze stacionárních zdrojů (stávajících i nově zřízených) a hluk z provozu dílen je v hlukové studii deklarováno splnění hygienického limitu hluku v nejbližších chráněných venkovních prostorách obytných staveb dle nařízení vlády 272/2011 Sb. v denní době. Při výpočtovém posouzení byl zahrnut vliv tlumičů hluku osazených v potrubí výfuku všech nově instalovaných VZT jednotek.

V Olomouci dne 14.12.2015

za **DEKPROJEKT s.r.o.**

Ing. Roman Pavelka

Tel.: +420 733 168 007

e-mail: roman.pavelka@dek-cz.com