


AKUSTICKÁ STUDIE

Č. 5019-S52-18

U21 – Dobudování Fakulty strojního inženýrství v Kampusu UJEP CEMMTECH (Centrum materiálů, mechaniky a technologií) - Nová výstavba výukových prostor	PDF
Predikce hluku ze stacionárních zař. ve venkovním prostoru Predikce hluku ze stavební činnosti	Revize 0

Objednatel, adresa	SYVEL plus, s.r.o., Nelsonská 8, 417 05 Osek u Duchcova
Číslo objednávky	e-mail
Číslo zakázky	5019-S52-18
Datum přijetí zakázky	13.6.2018
Datum provedení zkoušky	-
Zkoušku provedl	-
Studii vypracoval	Ing. Patrik Holeček
Účel (stupeň)	DPS
Počet stran	23
Elektronická verze	5019_ak-studie CEMMTECH Ústí nad Labem

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
22.7.2018	Ing. Patrik Holeček, technik měření	Tel. +420 604 910 605	
Dokumentace je duševním vlastnictvím firmy Libor Brož - Revita Engineering. Bez písemného souhlasu odpovědných pracovníků laboratoře fyzikálních faktorů nesmí být protokol reprodukován jinak než celý. Výsledky zkoušek se vztahují pouze na uvedený předmět a čas měření, na popsaném místě a za popsaných podmínek.			

1 Předmět zkoušky

Předmět posouzení: U21 – Dobudování Fakulty strojního inženýrství v Kampusu UJEP. CEMMTECH (Centrum materiálů, mechaniky a technologií) - Nová výstavba výukových prostor

Objednatel: SYVEL plus, s.r.o., Nelsonská 8, 417 05 Osek u Duchcova

Účel studie: Predikce hluku z provozu stacionárních zdrojů hluku na okolní objekty. Predikce hluku ze stavební činnosti. Dokumentace pro stavební povolení.

2 Legislativa, požadavky

Počítáno dle: ČSN ISO 9613 Akustika. Útlum šíření zvuku ve venkovním prostoru.
ČSN EN ISO 717-1 Akustika. Hodnocení zvukové neprůzvučnosti staveb a v budovách Část 1: Vzduchová neprůzvučnost.

Požadavky, limity: Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR 11/2017).

Nejistota výsledků: Výpočet: ± 2.0 dB, avizováno výpočtovým programem.

3 Metoda predikce

Akustická studie obsahuje výpočet očekávaných hodnot zvolených hlukových ukazatelů a dalších skutečností rozhodujících o předpokládané (očekávané) hlukové zátěži exponovaných osob v chráněném prostoru a umožňuje posoudit zdravotní rizika této expozice. Akustická studie slouží jako informace o kritických bodech a rizicích, pro investora, projektanta i orgán ochrany veřejného zdraví. Akustická studie je zpracována dle dostupných podkladů o navrhovaném provozu. Současně byla měřena stávající hluková expozice v území (zbytkový hluk).

Problematickou nejistotu výpočtu a hodnocení výsledných vypočtených hodnot, je třeba zcela oddělovat od problematiky měření hluku a hodnocení naměřených hodnot, neboť způsoby zjišťování nejistot výpočtu v akustických studiích, jejich deklarace a použití při hodnocení výsledků výpočtu zatím nejsou stanoveny. Při hodnocení výsledků akustické studie tedy nelze operovat s termíny, jako jsou „prokazatelné dodržení“ resp. „prokazatelné překročení“.

Výpočty jsou provedeny pomocí programu HLUK+ v. 12.02 Profi, pracujícím na základě ISO 9613 a umožňujícím vytvářet plně 3D modely řešeného území a pracovat s přesným zadáváním zdrojů hluku v 1/3 oktávových fr. pásmech. Nejistoty výpočtu hluku programem HLUK+ se pohybují nejvýše do 2 dB od konvenčně správné hodnoty LAeq.

Metodický návod požaduje v případě hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb použít jako hodnotící veličinu hladinu akustického tlaku zvuku dopadajícího na fasádu posuzované stavby. Výsledné výpočty jsou provedeny včetně korekce pro hluk ve venkovním chráněném prostoru stavby K(f) pro měření před fasádou s podílem mezní úchylnosti rovinné odrazivé plochy nad 0.3 m, dle ČSN ISO 1996-2 a pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR 11/2017).

4 Použitá technika

Přesný integrující zvukoměr NTI Audio typ XL2, výrobní číslo A2A-06572-E0, ověřovací list č. 8012-OL-10320-18, platný do 10.6.2020 s mikrofonom NTI Audio typ MC 230, výrobní číslo 7335, ověřovací list č. 8012-OL-10321-18, platný do 10.6.2020.

Akustický kalibrátor LARSON-DAVIS, USA, typ CAL200-114dB/1000 Hz, výrobní číslo 11704, kalibrační list č. 8012-KL-10277-17, vydaný ČMI Praha, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 5.6.2019

Termický anemometr Airflow TA-35, výr. č. 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. ANM-150194, vydaný ČHMÚ Praha dne 25.11.2015, platnost stanovená laboratoří je 3 roky, tedy do 25.11.2018.

Vlasový barometr Brüel & Kjaer UZ-0001, kalibrovaný servisním střediskem výrobce formou porovnávacího měření. Teploměr a vlhkoměr Airflow Commet D-3121, výr. č. 04910004, kalibrační list č. TPM-130524; VLM-130174, vydaný ČHMÚ Praha dne 8.11.2016, platnost stanovená laboratoří je 3 roky, tedy do 8.11.2019.

5 Podmínky v době měření

Datum měření: 26.6. 2018; 10:00 - 10:30 hod a 4.7.2018; 22:00– 22:30 hod.

Meteosituace 26.6.2018: náměry byly provedeny v pracovní den v denní době, teplota se pohybovala v rozmezí +19.2 až +20.9 °C, relativní vlhkost vzduchu v rozmezí 63 % - 68 % a rychlost větru 3.0 až 3.7 m/s. Terén v místech měření byl suchý. Klimatické podmínky nemají podstatný vliv na naměřené hodnoty.

Meteosituace 4.7.2018: náměry byly provedeny v pracovní den v noční době, teplota se pohybovala v rozmezí +20.2 až +21.3 °C, relativní vlhkost vzduchu v rozmezí 42 % - 53 % a rychlost větru 1.1 až 1.6 m/s. Terén v místech měření byl suchý. Klimatické podmínky nemají podstatný vliv na naměřené hodnoty.

6 Zdroj hluku

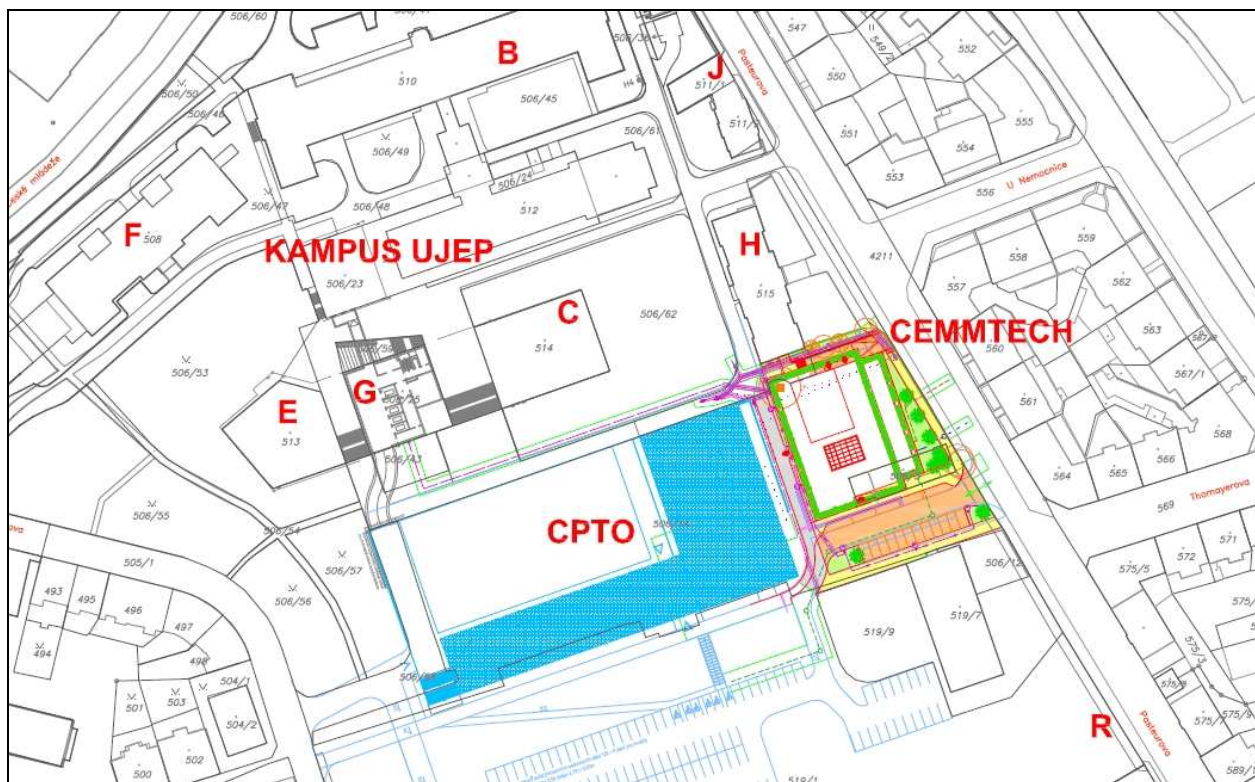
Výpočtově hodnoceným zdrojem hluku je provoz novostavby strojní fakulty UJEP v Ústí nad Labem – tj. provoz vytápěcích, chladicích a vzduchotechnických zařízení a nová parkovací stání. Dalším výpočtově hodnoceným zdrojem hluku je stavební činnost. Měřeným zdrojem hluku je zbytkový hluk v řešené lokalitě, daný zejména dopravou na okolních komunikacích.

7 Popis situace

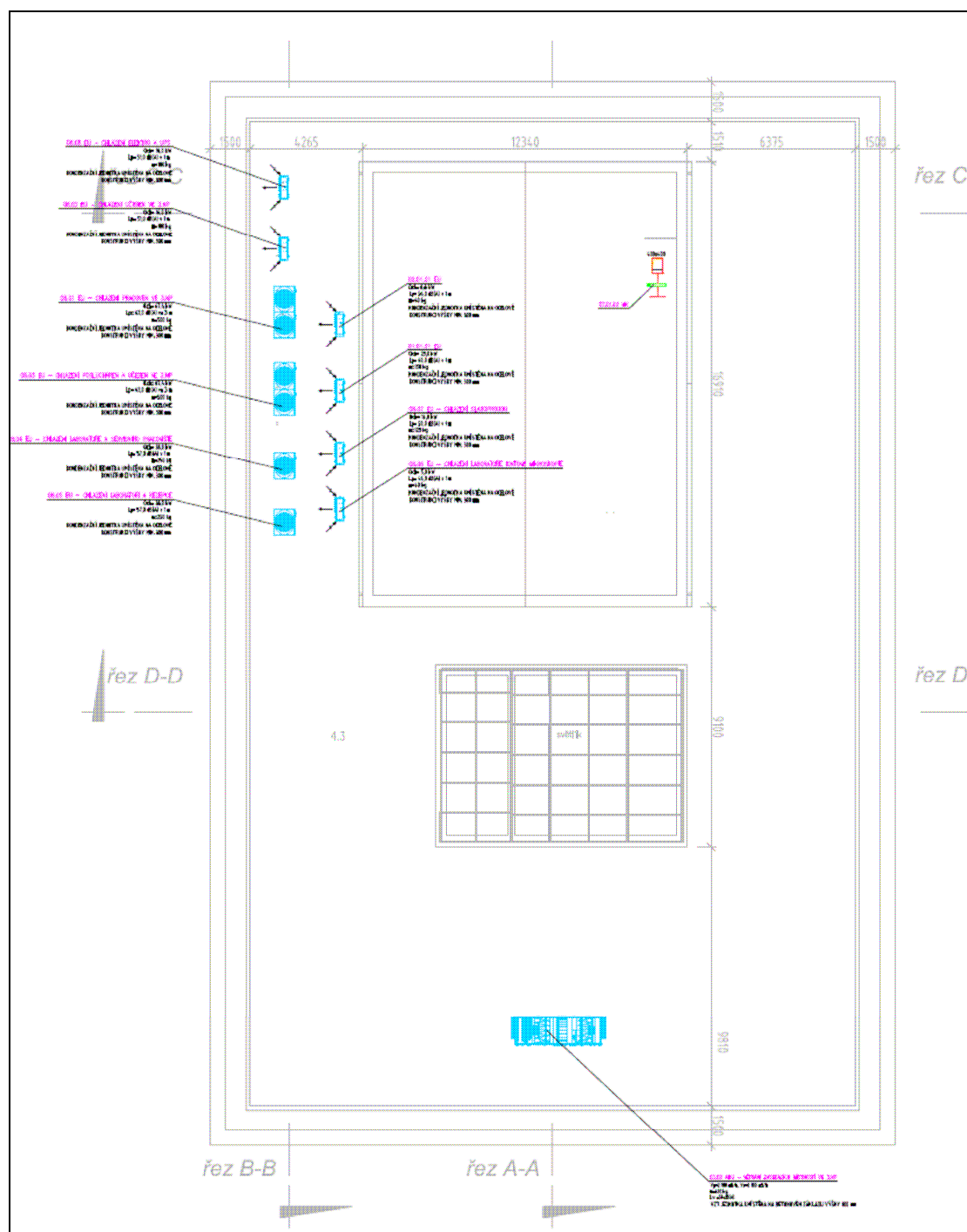
Účelem výpočtů je predikce hluku z provozu novostavby u nejbližších chráněných prostorů. Předmětem projektu je nová budova strojní fakulty kampusu UJEP (CEMMTECH – Centrum materiálů, mechaniky a technologií). Nová budova strojní fakulty je situována souběžně s ulicí Pasteurova, tedy v těsné blízkosti stávající budovy H (FVTM) jako nedílná součást kampusu UJEP. Půdorysně se jedná o ucelený prostorově jednolitý komplex s přibližně obdélníkovým půdorysem. V nové budově budou umístěny laboratoře, pracovní akademických pracovníků, učebny a technické prostory určené pro provoz budovy. Navrhovaná budova je v úrovni 2.NP propojena lávkou se stávající budovou H. Budova má 3 nadzemní podlaží a jedno polozapuštěné (využívá tak svažitosti pozemku stavby), na střeše budou strojovny a chladicí stroje. Součástí projektu jsou i nezbytné stavební úpravy v sousední budově, na kterou je nová budova ve 2.NP napojena. Předmětem projektu jsou i nezbytné přeložky stávajících inženýrských sítí a sítí budovy CPTO, která se má začít realizovat na podzim 2018 a má být dokončena před začátkem realizace budovy CEMMTECH. V modelu je zohledněn navrhovaný stav – tj. včetně existence budovy CPTO.

Charakter terénu je zadán dle reality. Výsledky výpočtů jsou porovnány s hygienickými limity dle NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Výpočtové body byly umístěny u nejexponovanějších fasád okolních chráněných objektů.

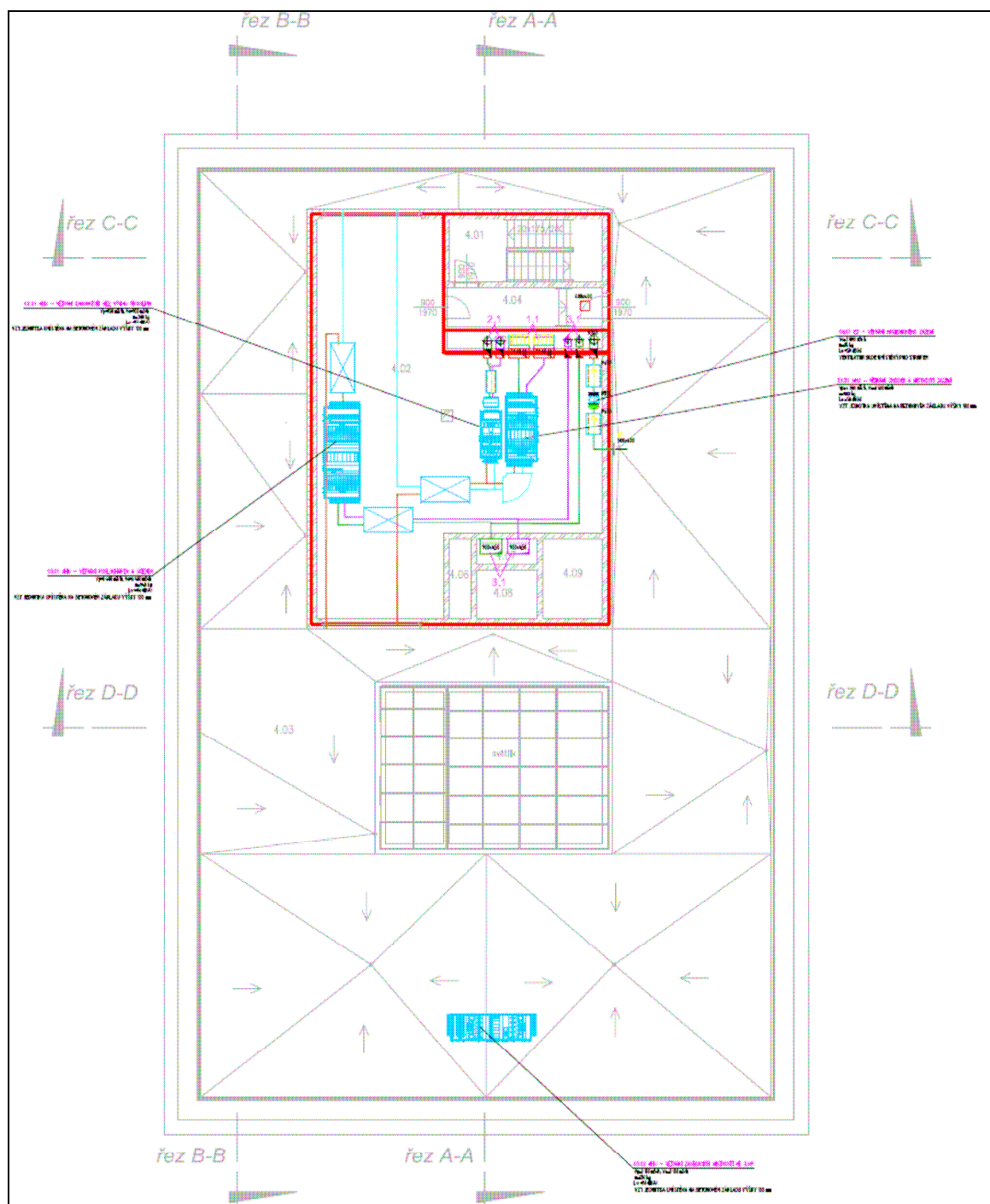
Obr.1: Situace.



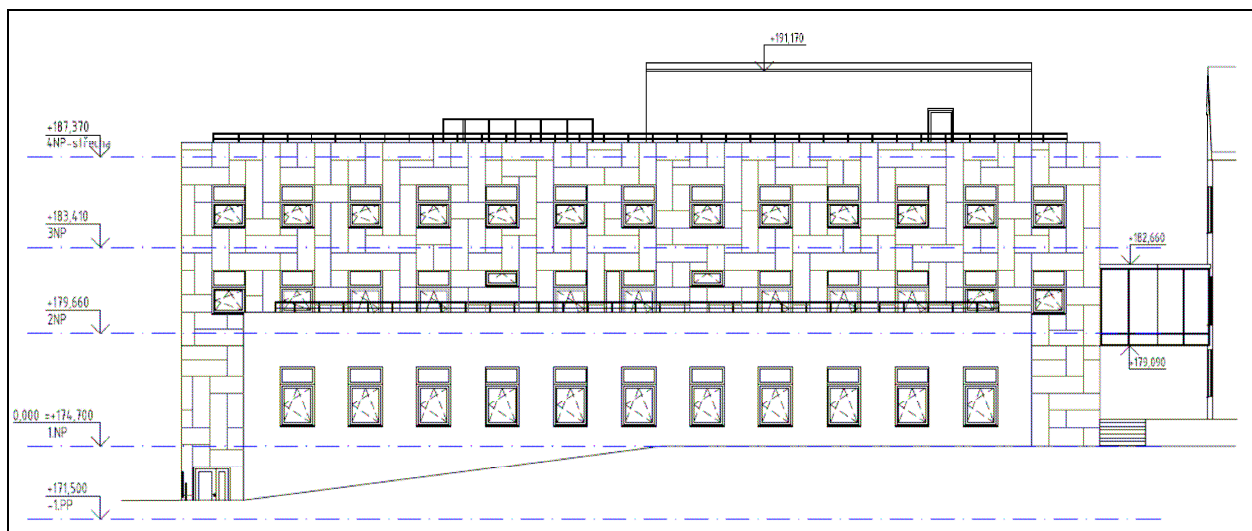
Obr.2: Půdorys střechy s umístěním prvků VZT a chladících zařízení.



Obr.3: Půdorys IV.NP s umístěním prvků VZT a chladicích zařízení.



Obr.4: Pohled východní od nejbližších chráněných prostorů v ul. Pausteroва.



8 Měření hluku ve venkovním prostoru

8.1 Metoda měření

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 5.0 m nad terénem v místě stávajícího objektu č.p. 1766 v ul. Pasteurova. Měřeno bylo formou zkrácených náměrů se záznamem celkových naměřených hladin hluku. Všechny náměry byly pořízeny lineárním integrováním frekvenčně váženého signálu (A). Doba náměru byla uzpůsobena charakteru hluku, před ukončením měření byl signál ustálen. Celková hladina hluku pro definovaný stav je vypočtena zpracováním signálu ve zvukoměru podle vztahu:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{\sum_{i=1}^n f_i} \sum_{i=1}^n f_i \cdot 10^{\frac{L_i}{10}} \quad [\text{dB(A)}]$$

kde je f_i míra časového výskytu hladin z měřeného časového úseku v i -tém hladinovém intervalu v procentech, sekundách nebo četnosti čtení;
 L_i střední hladina v i -tém hladinovém intervalu v dB(A);
 n celkový počet hladinových intervalů.

8.2 Naměřené hodnoty

Tabulka 1

Přehled naměřených hodnot – stávající stav bez místní dopravy				
	Specifikace	Stávající stav (naměřeno, L_{Amin})	LIMIT den	Rozh. Zdroj hluku
Z (1) – DEN	Bytový dům č.p. 1766, ul. Pasteurova	42.1	50.0	Vzdálené komunikace
Z (1) - DEN	Bytový dům č.p. 1766, ul. Pasteurova		40.0	Vzdálené komunikace

9 Akustické výpočty

9.1 Zadání zdroje hluku

Zadání a umístění zdrojů hluku do výpočtového modelu je převzato z poskytnuté projektové dokumentace. Stanovení výpočtových bodů a způsob vyhodnocení odpovídá ČSN ISO 1996 (1-2):

Tabulka 2

Dominantní zdroje hluku ve vnitřním prostoru objektu					
Označení místnosti	Podlaží	Účel užívání	Specifikace zdroje hluku	Zadaná hlučnost	Provoz
0.13	I.PP	Místnost výměníku	Výměník	$L_{AeqT, střed} = 80.0 \text{ dB}$	DEN/NOC
0.15	I.PP	Kompresorová stanice	Kompresor	$L_{AeqT, střed} = 95.0 \text{ dB}$	DEN
1.15	I.NP	Laboratoř diagnostiky I + II	Ventilátor + ofukování motoru	$L_{AeqT, střed} = 90.0 \text{ dB}$	DEN
Chladicí a VZT zařízení ve venkovním prostoru					
Označení	Umístění	Funkce zařízení	Specifikace	Zadaná hlučnost	Provoz
01.01 AHU	4.2	Větrání chodeb a místností zázemí	Systemair Geniox Go 12DR	$L_{WA} \text{ okolí} = 57.0 \text{ dB}$ $L_{WA} \text{ sání} = 65.0 \text{ dB}$ $L_{WA} \text{ výtlak} = 76.0 \text{ dB}$ Tlumiče hluku	DEN/NOC interval
01.01.01 EU	střecha	Větrání chodeb a místností zázemí - chlazení / vytápění	UU85W U74	$L_{AeqT1m} = 60.0 \text{ dB}$	DEN/NOC interval
02.01 AHU	4.2	Větrání laboratoří bez vývinu škodlivin	Systemair Topvex SX/C 03 HW	$L_{WA} \text{ okolí} = 59.0 \text{ dB}$ $L_{WA} \text{ sání} = 59.0 \text{ dB}$ $L_{WA} \text{ výtlak} = 77.0 \text{ dB}$ Tlumiče hluku	DEN
02.01.01 EU	střecha	Větrání laboratoří bez vývinu škodlivin - chlazení / vytápění	UU24W U44	$L_{AeqT1m} = 56.0 \text{ dB}$	DEN
02.01.02-05 EF	1.14	4 x Větrání laboratoře termomechaniky	4x PRIO 250E2	$L_{WA} = 58.0 \text{ dB}$ Tlumič hluku	DEN
02.01.06-09 EF	0.14	4 x Větrání laboratoře termomechaniky	4 x PRIO 250E2	$L_{WA} = 58.0 \text{ dB}$ Tlumiče hluku	DEN
02.02.01 EF	1.15	Odvod spalin (v podlaze)	AXCBF 630D4-26 IE2	$L_{WA} = 98.0 \text{ dB}$ Tlumič hluku	DEN
02.02.03 EF	1.16	Odvod vzduchu - digestoř 1	RM 160 N	$L_{WA} = 55.0 \text{ dB}$ Tlumič hluku	DEN
02.02.04-06 EF	1.16	Odvod vzduchu - digestoř 2, 3, 4	3 x TD-4000/355	$L_{WA} = 58.0 \text{ dB}$ Tlumič hluku	DEN
03.01 AHU	4.2	Větrání posluchárny a učeben	Systemair Geniox Go 14DR	$L_{WA} \text{ okolí} = 64.0 \text{ dB}$ $L_{WA} \text{ sání} = 71.0 \text{ dB}$ $L_{WA} \text{ výtlak} = 87.0 \text{ dB}$ Tlumiče hluku	DEN

03.02 AHU	střecha	Větrání učeben ve 3.NP	Systemair Geniox Go 10DR	L _{WA} okolí = 58.0 dB L _{WA} sání = 64.0 dB L _{WA} výtlak = 81.0 dB Tlumiče hluku	DEN/NOC
04.01 EF	4.2	Větrání hygienického zázemí	TD-4000/355	L _{WA} = 58.0 dB Tlumiče hluku	DEN/NOC interval
05.01 EF	1.36	Větrání odpadu	RM 160N	L _{WA} = 57.0 dB Tlumič hluku	DEN/NOC
05.02 EF	3.34	Větrání kuchyňky	EBB 100 N T	L _{WA} = 40.0 dB	DEN
05.03 EF	3.48	Větrání kuchyňky	EBB 100 N T	L _{WA} = 40.0 dB	DEN
06.01.01 SF	0.15	Větrání kompresorové stanice - přívod	RM 400 N	L _{WA} = 61.0 dB Tlumič hluku	DEN
06.01.02 EF	0.15	Větrání kompresorové stanice - odvod	RM 400 N	L _{WA} = 60.0 dB Tlumič hluku	DEN
06.02 EF	0.15	Větrání výměníku	RM 160 N	L _{WA} = 55.0 dB Tlumič hluku	DEN/NOC
06.03 EF	0.17	Větrání nebezpečného odpadu	RM 125 N	L _{WA} = 54.0 dB Tlumič hluku	DEN/NOC
07.01 SF	1.6	Větrání CHÚC - ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ	ILB/ILT 285	Chod pouze při požáru - nezadáno	DEN/NOC
07.02 SF	0.3	Větrání CHÚC - HLAVNÍ SCHODIŠTĚ	ILHT/6-140	Chod pouze při požáru - nezadáno	DEN/NOC
08.01 EU	střecha	Chlazení pracoven ve 3.NP	Toshiba	L _{AeqT3m} = 62.0 dB	DEN
08.02 EU	střecha	Chlazení učeben ve 3.NP	Toshiba	L _{AeqT1m} = 51.0 dB	DEN
08.03 EU	střecha	Chlazení poslucháren a učeben ve 2.NP	Toshiba	L _{AeqT3m} = 62.0 dB	DEN
08.04 EU	střecha	Chlazení laboratoře a servisního pracoviště	Toshiba	L _{AeqT1m} = 57.0 dB	DEN
08.05 EU	střecha	Chlazení laboratoří a recepce	Toshiba	L _{AeqT1m} = 57.0 dB	DEN
08.06 EU	střecha	Chlazení laboratoře iontové mikroskopie	Toshiba	L _{AeqT1m} = 46.0 dB	DEN/NOC
08.07 EU	střecha	Chlazení slaboproudu	Toshiba	L _{AeqT1m} = 50.0 dB	DEN/NOC
08.08 EU	střecha	Chlazení elektro a UPS	Toshiba	L _{AeqT1m} = 51.0 dB	DEN/NOC

...AHU Vzduchotechnická jednotka...SF Přívodní ventilátor...EF Odtahový ventilátor...EU Kondenzační jednotka

9.2 Návrh protihlukových opatření

U navrhovaných chladících, vytápěcích a vzduchotechnických zařízení jsou navrhována protihluková opatření. Současně je navrženo provozní opatření ve smyslu provozování/neprovozování zařízení v režimu DEN/NOC. Vzhledem k předložené fázi projektu však nejsou známy navrhované útlumy jednotlivých tlumičů hluku. Z tohoto důvodu bylo počítáno pro stav zařízení bez tlumičů, kromě následně uvedených dominantních zdrojů hluku a jejich požadovaných útlumů hluku.

1. Na zařízení č. 02.02.01 EF - Odvod spalin (v podlaze) AXCBF 630D4-26 IE2 bude osazen tlumič hluku s **Dmin = -20 dB**, za předpokladu, že provoz zařízení **bude pouze v denní době** – tj. od 6:00 do 22:00 hod.
2. Na zařízení 03.01 AHU Větrání poslucháren a učeben výtlak Systemair Geniox Go bude osazen tlumič hluku s **Dmin = -10 dB**, za předpokladu, že provoz zařízení **bude pouze v denní době** – tj. od 6:00 do 22:00 hod.
3. Na zařízení 03.02 AHU Větrání učeben ve 3.NP Systemair Geniox Go 10DR bude osazen tlumič hluku s **Dmin = -10 dB**, pokud bude provoz zařízení **těž v noční době** – tj. od 6:00 do 22:00 hod.

9.3 Výsledky výpočtů vč. výše uvedených protihlukových opatření

Je zohledněno šíření hluku od stacionárních zdrojů hluku ve venkovním prostoru. Výpočty jsou provedeny ve zhotoveném počítačovém 3D modelu řešeného území automaticky, pomocí programu HLUK+ v. 12.03 Profi, který pracuje na základě postupu uvedeného v mezinárodně platné ČSN ISO 9613. Hlukové mapy jsou otištěny na následujících stranách. Důpočet celkové hlučnosti z provozu stavby se zohledněním stávajícího ruchu prostředí v bodech je proveden podle vztahu $LA_{eq,celk}=10*\log\sum Li/10$

Deskriptor pro hodnocené výsledky: DEN - $L_{Aeq,8h}$ [dB(A)];

Tabulka 3

Výpočet 1 – provoz stavby – DEN						
		$L_{Aeq,8h}$ (dB)				
	Specifikace	Doprava $L_{Aeq,T}$ (dB)	Průmysl $L_{Aeq,T}$ (dB)	Celkem $L_{Aeq,T}$ (dB)	Limit (dB)	Závěr
Bod 1 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	30.5	32.6	34.7	50.0	Nepřekračuje
Bod 1 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	30.5	33.2	35.1	50.0	Nepřekračuje
Bod 1 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	30.2	33.7	35.3	50.0	Nepřekračuje
Bod 1 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	30.2	34.3	35.7	50.0	Nepřekračuje
Bod 1 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	30.2	38.3	39.0	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	26.6	43.1	43.2	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	25.5	42.9	43.0	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	25.5	41.0	41.3	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	25.5	0.0	42.6	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	25.6	42.7	42.8	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	23.3	45.4	45.4	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	21.7	46.9	46.9	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	21.7	46.4	46.4	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	21.7	45.9	46.0	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	21.7	45.3	45.4	50.0	Nepřekračuje

Výpočet 1 – stávající stav + provoz stavby – DEN

		LAeq,8h (dB)				
	Specifikace	Stávající stav LAeq,T (dB)	Provoz stavby LAeq,T (dB)	Celkem LAeq,T (dB)	Limit (dB)	Závěr
Bod 1 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	43.6	34.7	44.1	50.0	Nepřekračuje
Bod 1 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	43.6	35.1	44.2	50.0	Nepřekračuje
Bod 1 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	43.6	35.3	44.2	50.0	Nepřekračuje
Bod 1 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	43.6	35.7	44.3	50.0	Nepřekračuje
Bod 1 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	43.6	39.0	44.9	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	43.6	43.2	46.4	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	43.6	43.0	46.3	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	43.6	41.3	45.6	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	43.6	42.6	46.1	50.0	Nepřekračuje
Bod 2 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	43.6	42.8	46.2	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	43.6	45.4	47.6	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	43.6	46.9	48.6	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	43.6	46.4	48.2	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	43.6	46.0	48.0	50.0	Nepřekračuje
Bod 3 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	43.6	45.4	47.6	50.0	Nepřekračuje

Výpočet 2 – provoz stavby – NOC

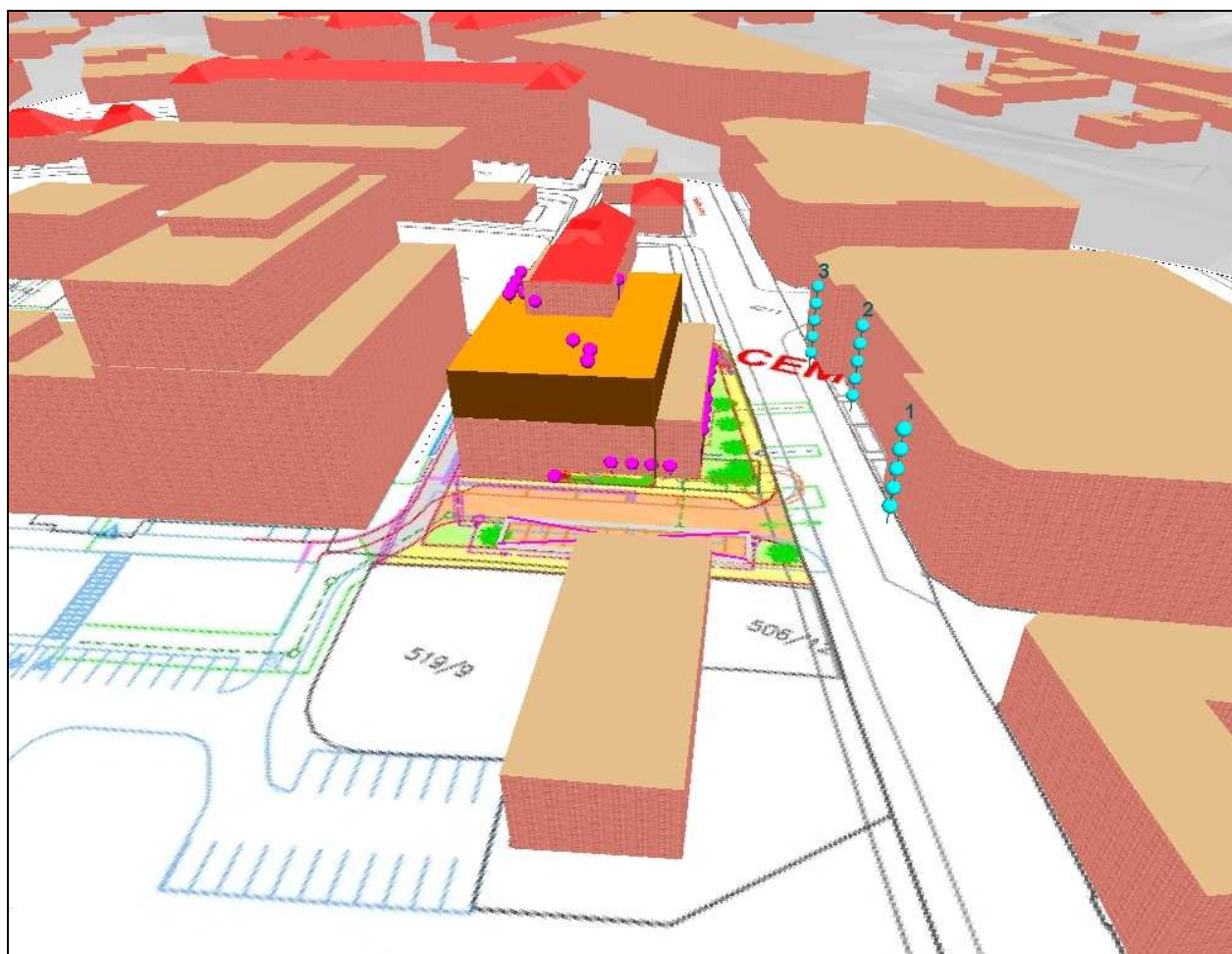
		LAeq,1h (dB)				
	Specifikace	Doprava LAeq,T (dB)	Průmysl LAeq,T (dB)	Celkem LAeq,T (dB)	Limit (dB)	Závěr
Bod 1 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	28.7	23.7	29.9	40.0	Nepřekračuje
Bod 1 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	28.7	25.1	30.3	40.0	Nepřekračuje
Bod 1 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	28.4	27.4	31.0	40.0	Nepřekračuje
Bod 1 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	28.4	29.6	32.1	40.0	Nepřekračuje
Bod 1 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	28.4	36.9	37.5	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	24.9	22.7	26.9	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	23.7	24.8	27.3	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	23.7	26.8	28.5	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	23.8	0.0	29.5	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	23.8	33.6	34.0	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	21.6	23.7	25.8	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	20.0	24.6	25.9	40.0	Nepřekračuje

Bod 3 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	20.0	26.7	27.6	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	20.0	31.1	31.4	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	20.0	34.1	34.3	40.0	Nepřekračuje

Výpočet 2 – stávající stav + provoz stavby – NOC

	Specifikace	LAeq,1h (dB)			Limit (dB)	Závěr
		Stávající stav LAeq,T (dB)	Provoz stavby LAeq,T (dB)	Celkem LAeq,T (dB)		
Bod 1 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	35.1	29.9	36.2	40.0	Nepřekračuje
Bod 1 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	35.1	30.3	36.3	40.0	Nepřekračuje
Bod 1 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	35.1	31.0	36.5	40.0	Nepřekračuje
Bod 1 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	35.1	32.1	36.9	40.0	Nepřekračuje
Bod 1 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	35.1	37.5	39.5	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1768	35.1	26.9	35.7	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	35.1	27.3	35.8	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	35.1	28.5	36.0	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	35.1	29.5	36.2	40.0	Nepřekračuje
Bod 2 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1766	35.1	34.0	37.6	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (3.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	35.1	25.8	35.6	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (6.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	35.1	25.9	35.6	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (9.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	35.1	27.6	35.8	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (12.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	35.1	31.4	36.6	40.0	Nepřekračuje
Bod 3 (15.0 m)	BD - Pasturova č.p. 1765	35.1	34.3	37.7	40.0	Nepřekračuje

Model území - 3D zobrazení navrhovaného stavu



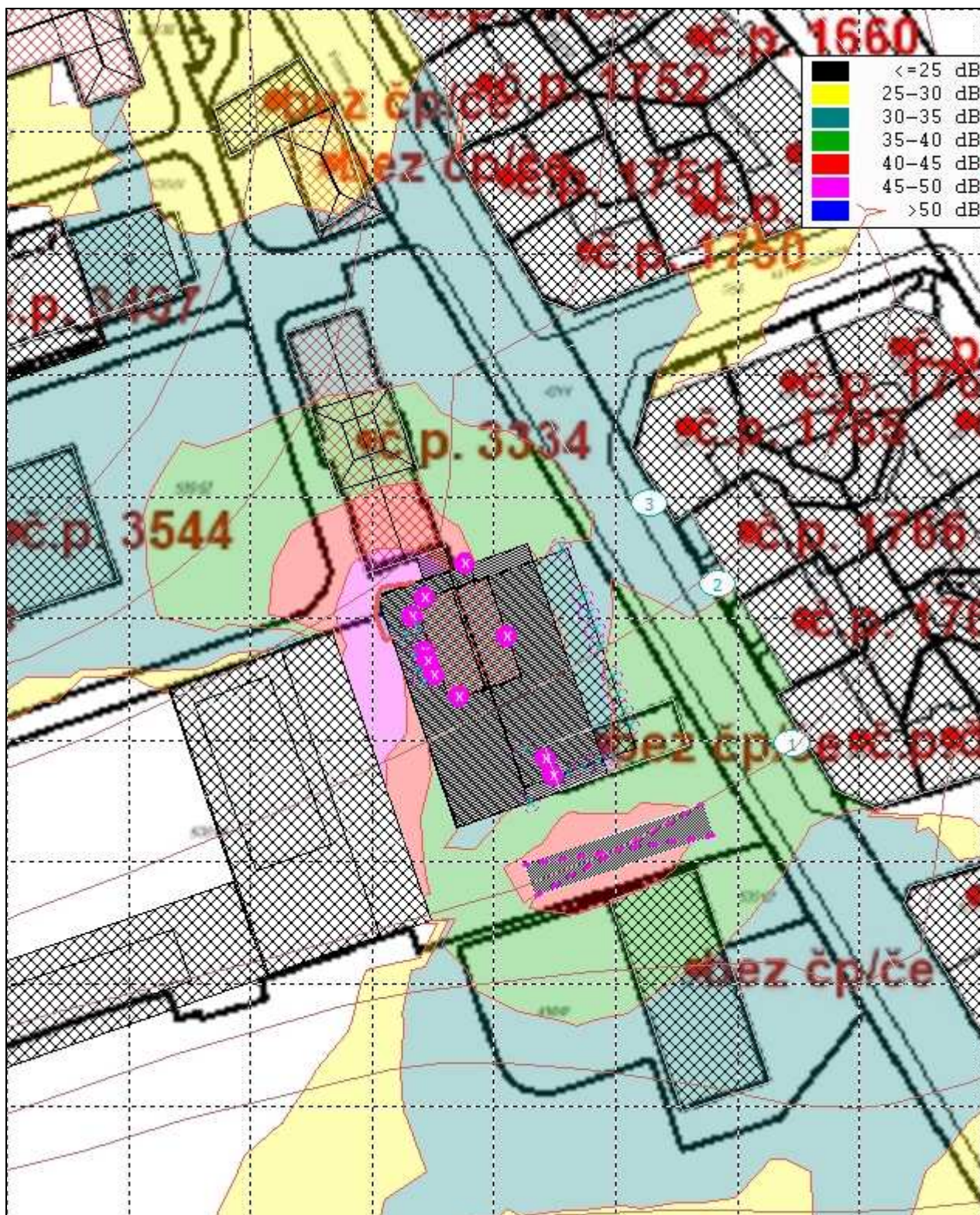
Výpočet 1

Vypracoval: Ing. Patrik Holeček

Hluková mapa – provoz stavby - NOC

Výpočet 2

Výpočet je proveden pro bezvětrí, izofóny vypočteny ve výšce 15.0 m nad terénem. Zadáni hlučnosti do výpočtového modelu vychází z údajů uvedených v kapitole 9.1. a 9.2. Vypočtené hodnoty jsou vztaženy k jedné nejhluchnější hodině v noční době. Rastr mapy: 20 m.



Zohlednění vlivu nejistot výsledků formou „what-if“ tedy „co se stane, když...“:

Zadán byl provoz centra uvnitř objektu při zajištění přirozeného a nuceného větrání, veškerých prvků chladících, vytápěcích a vzduchotechnických zařízení a doprava na navrhovaném parkovišti. Nejistota spočívá zejména v nemožném stanovení přesného 1/3 oktávového spektra hluku z provozu stacionárních zařízení a hodnocení vyloučení, či prokázání tónových složek hluku. V případě prokázání tónových složek hluku se základní hygienický limit poníží korekcí -5 dB.

10 Predikce hluku ze stavební činnosti

Etapy provádění stavby z hlediska hluku:

1. Demolice (garáže, stávající stavby). Délka provádění cca: 2 měsíce.
2. Zajištění stavební jámy. Délka provádění cca: 4 měsíce
3. Výstavba nové budovy. Délka provádění cca: 12 měsíců
4. Výstavba nových povrchů. Délka provádění cca: 6 měsíců

10.1 Demolice**10.1.1 Použité stroje a zařízení:**

- Mobilní nakladač - BOBCAT S150 $L_{PA(2m)} = 83$ dB (2 a demolovaný objekt)
- Tatra 815 $L_{PA(2m)} = 80$ dB (1)

10.1.2 Akustické výpočty

Výpočet 3 – Demolice				
	Specifikace	Celkem $L_{Aeq,T}$ (dB)	Limit (dB)	Závěr
Bod 1 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	64.9	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	65.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	64.4	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	64.5	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	63.9	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	60.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	60.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	61.3	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	61.3	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	61.4	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	56.8	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	57.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	58.6	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	59.3	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	59.3	65.0	Nepřekračuje

Výpočet 3

- Demoliční práce budou probíhat pouze v denní době v rozmezí od 7:00 do 21:00 hod

10.2 Zajištění stavební jámy

10.2.1 Použité stroje a zařízení:

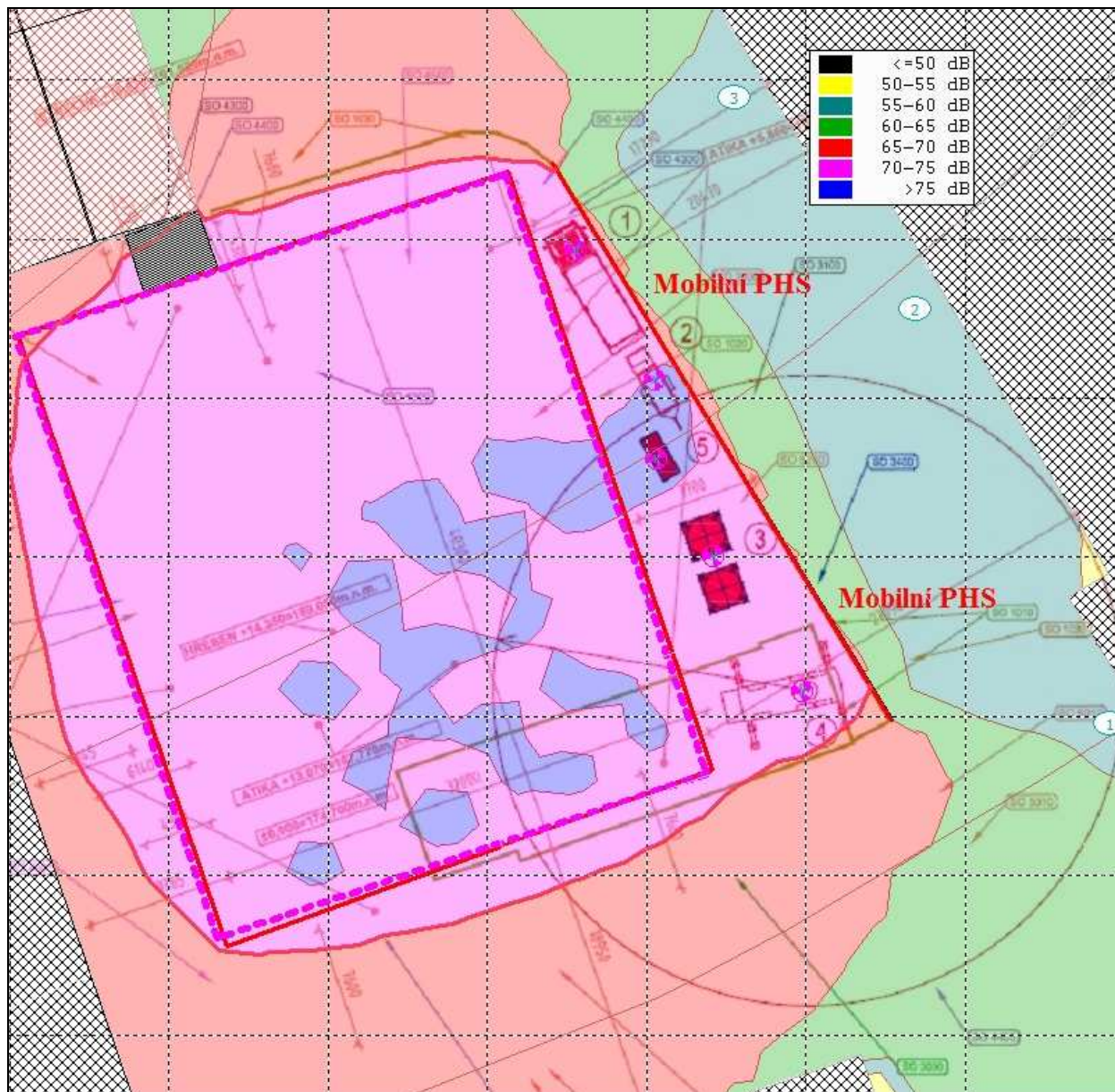
- Domíchávač betonu $L_{PA(2m)} = 78$ dB (1)
- Čerpadlo na beton $L_{PA(2m)} = 81$ dB (2)
- Silo - urychlovače $L_{PA(2m)} = 75$ dB (3)
- Auto-jeřáb - AD-20 $L_{PA(2m)} = 80$ dB (4)
- Kompresor - ATLAS-COPCO - kontejner + vzdušník $L_{PA(2m)} = 85$ dB (5)

10.2.2 Akustické výpočty

Výpočet 4 – Zajištění stavební jámy				
	Specifikace	Celkem $L_{Aeq,T}$ (dB)	Limit (dB)	Závěr
Bod 1 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	59.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	61.3	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	62.9	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	63.1	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	63.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	55.9	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	62.6	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	64.1	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	64.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	64.6	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	56.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	63.3	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.6	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.9	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	65.0	65.0	Nepřekračuje

Hluková mapa – Zajištění stavební jámy**Výpočet 4**

Výpočet je proveden pro bezvětrí, izofony vypočteny ve výšce 3.0 m nad terénem. Zadání hlučnosti do výpočtového modelu vychází z údajů uvedených v kapitole 10.2. Vypočtené hodnoty jsou vztaženy k době provádění stavebních prací od 7:00 do 21:00 hod. Rastr mapy: 10 m.

**10.2.3 Návrh organizačních a protihlukových opatření**

- práce na zajištění stavební jámy budou probíhat pouze v denní době v rozmezí od 7:00 do 21:00 hod
- mezi staveništem a bytovými domy bude vystavěna mobilní protihluková stěna o min. výšce $v = 3.0$ m, délka odpovídá nákresu viz výše. – cca $d = 41.0$ m.

10.3 Výstavba nové budovy.

10.3.1 Použité stroje a zařízení:

- Domíchávač betonu $L_{PA(2m)} = 78$ dB (1)
- Čerpadlo na beton $L_{PA(2m)} = 81$ dB (2)
- Silo - urychlovače $L_{PA(2m)} = 75$ dB (3)
- Věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic $L_{PA(2m)} = 80$ dB (4)
- Kompresor - ATLAS-COPCO - kontejner + vzdušník $L_{PA(2m)} = 85$ dB (5)

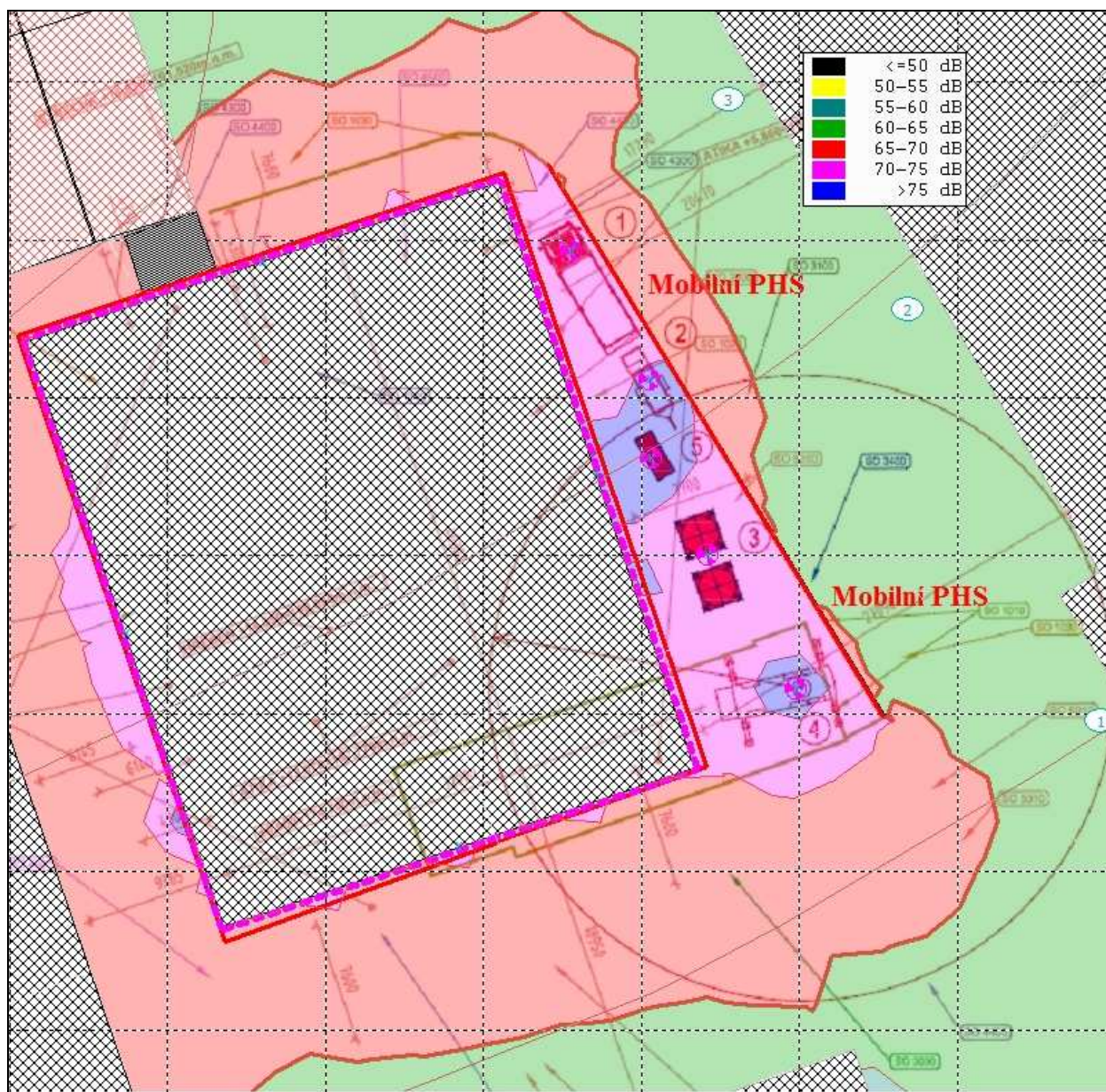
10.3.2 Akustické výpočty

Výpočet 5 – Výstavba nové budovy.				
	Specifikace	Celkem $L_{Aeq,T}$ (dB)	Limit (dB)	Závěr
Bod 1 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	62.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	62.3	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	63.1	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	63.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	63.2	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	62.5	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	62.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	63.5	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	63.8	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	63.6	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.3	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.8	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	65.0	65.0	Nepřekračuje

Hluková mapa – Výstavba nové budovy

Výpočet 5

Výpočet je proveden pro bezvětrí, izofony vypočteny ve výšce 3.0 m nad terénem. Zadání hlučnosti do výpočtového modelu vychází z údajů uvedených v kapitole 10.3. Vypočtené hodnoty jsou vztaženy k době provádění stavebních prací od 7:00 do 21:00 hod. Rastr mapy: 10 m.

**10.3.3 Návrh organizačních a protihlukových opatření**

- práce budou probíhat pouze v denní době v rozmezí od 7:00 do 21:00 hod
- mezi stavenišťem a bytovými domy bude vystavěna mobilní protihluková stěna o min. výšce $v = 3.0$ m, délka odpovídá nákresu viz výše. – cca $d = 41.0$ m.
- maximální doba nasazení kompresoru ATLAS-COPCO bude max. 8 hod v rozmezí od 7:00 do 21:00 hod.

10.4 Výstavba nových povrchů

10.4.1 Použité stroje a zařízení:

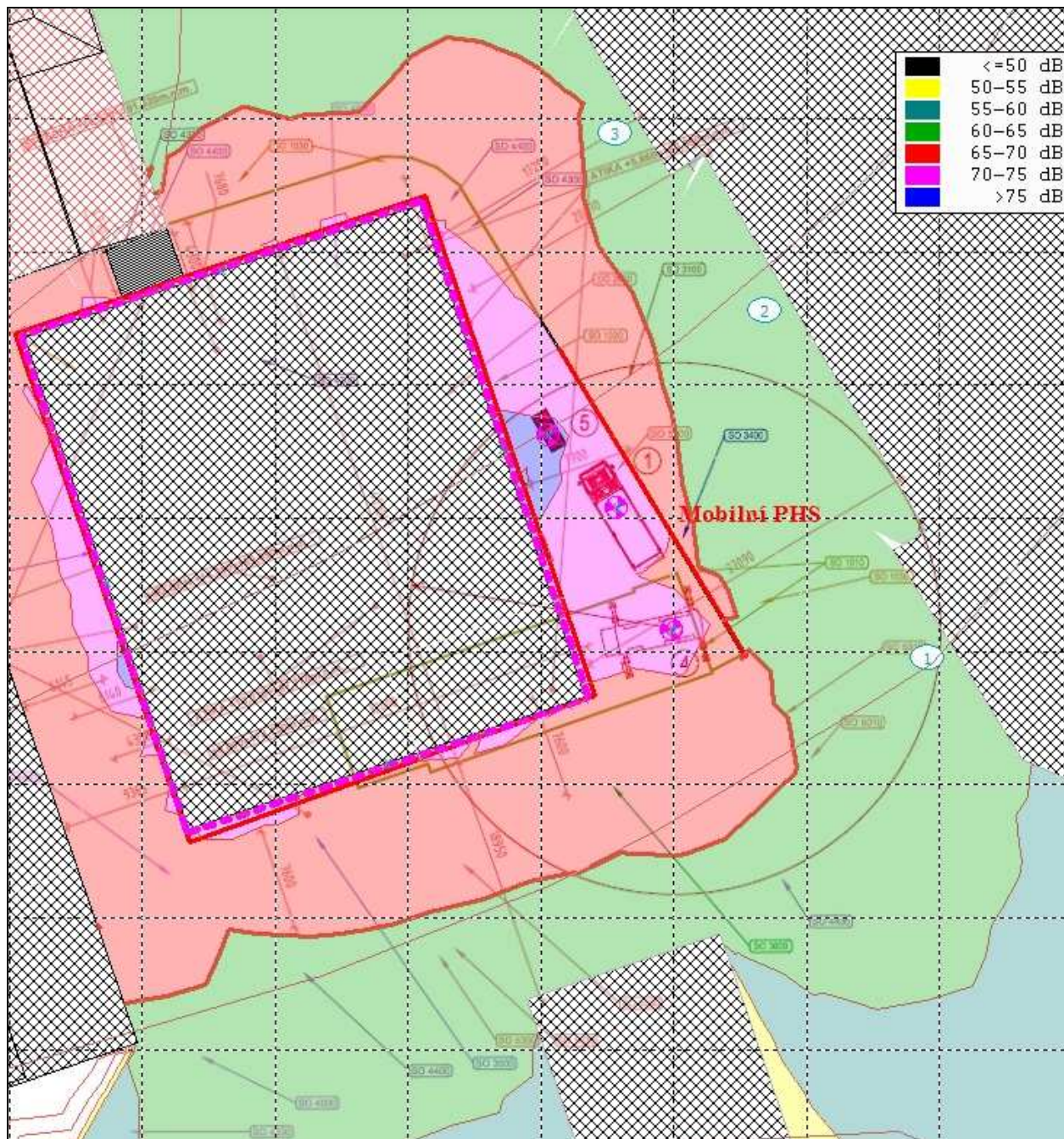
- Tatra 815 $L_{PA(2m)} = 80$ dB (1)
- Auto-jeřáb - AD-20 $L_{PA(2m)} = 80$ dB (4)
- Kompresor - ATLAS-COPCO - kontejner + vzdušník $L_{PA(2m)} = 85$ dB (5)

10.4.2 Akustické výpočty

Výpočet 6 – Výstavba nových povrchů				
	Specifikace	Celkem $L_{Aeq,T}$ (dB)	Limit (dB)	Závěr
Bod 1 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	61.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	62.3	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	62.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	62.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 1 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	63.0	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1768	62.9	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	63.4	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	63.5	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	63.8	65.0	Nepřekračuje
Bod 2 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1766	63.7	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (3.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.5	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (6.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.8	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (9.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.8	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (12.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.9	65.0	Nepřekračuje
Bod 3 (15.0 m)	BD - Pasteurova č.p. 1765	64.7	65.0	Nepřekračuje

Hluková mapa – Výstavba nových povrchů**Výpočet 6**

Výpočet je proveden pro bezvětří, izofony vypočteny ve výšce 3.0 m nad terénem. Zadání hlučnosti do výpočtového modelu vychází z údajů uvedených v kapitole 10.4. Vypočtené hodnoty jsou vztaženy k době provádění stavebních prací od 7:00 do 21:00 hod. Rastr mapy: 10 m.

**10.4.3 Návrh organizačních a protihlukových opatření**

- práce budou probíhat pouze v denní době v rozmezí od 7:00 do 21:00 hod
- mezi staveništem a bytovými domy bude vystavěna mobilní protihluková stěna o min. výšce $v = 3.0$ m, délka odpovídá nákresu viz výše. – cca $d = 27.0$ m.
- maximální doba nasazení kompresoru ATLAS-COPCO bude max. 8 hod v rozmezí od 7:00 do 21:00 hod.

11 Závěr

Výpočtem akustické situace provozu navrhované stavby bylo zjištěno, že u okolních nejbližších chráněných venkovních prostorů staveb **lze očekávat nepřekračování hygienických limitů hluku** $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB(A)}$ pro 8 nejhluchnějších hodin v denní době a hygienických limitů hluku $L_{Aeq,T} = 40 \text{ dB(A)}$ pro jednu nejhluchnější hodinu v noční době, **za předpokladu zajištění navrhovaných organizačních a protihlukových opatření uvedených v kap. 9.2.**

Výpočtem akustické situace předpokládané stavební činnosti bylo zjištěno, že u okolních nejbližších chráněných venkovních prostorů staveb **lze očekávat nepřekračování hygienických limitů hluku** $L_{Aeq,T} = 65 \text{ dB(A)}$ v době provádění stavebních prací od 7:00 do 21:00 hod., **za předpokladu zajištění navrhovaných organizačních a protihlukových opatření uvedených v kap. 10.1.3, 10.2.3, 10.3.3 a 10.4.3.**

22.7.2018

Ing. Patrik Holeček