

Akustická studie

RECETOX PAVILON A29

Doplnění chlazení a úprava VZT

Objednatel: **Masarykova univerzita; Žerotínovo nám. 617/9; 601 77 Brno**

Číslo zakázky: **17 122**

Počet stran: **11**

Zhotovitel:



AKUSTING, spol. s r. o., Cejl 76, 602 00 BRNO
tel.+ fax +420 545 210 297

Vypracovala: **Ing. Hana Vojířová**

vojířová

AKUSTING
spol. s r.o.
Cejl 76, 602 00 Brno
DIČ.: CZ 276 79 748

Kontroloval: **Petra Bílá**

Bíla

Datum: **9. května 2017**

Veškerá práva k využití si vyhrazuje AKUSTING společně se zadavatelem. Výsledky obsažené v dokumentaci jsou duševním vlastnictvím firmy AKUSTING. Jejich veřejná publikace a další využití nad rámec původního smluvního určení nebo předání třetí osobě je vázáno na souhlas zpracovatele.

AKUSTING, spol. s r. o. je držitelem certifikátů systému managementu kvality ČSN EN ISO 9001:2009 a ČSN EN ISO 14001:2005 pro činnosti "zpracování akustických studií, projektů a realizace protihlukových opatření".

DIČ: CZ 27679748
IČO: 27679748

e-mail: akusting@akusting.cz
http: www.akusting.cz

1 Úvod

Tato zpráva byla vypracována na základě objednávky Masarykovy univerzity ze dne 29. dubna 2017. Zakázka je vedena pod číslem 17 122.

Úkolem práce byla modelace nových zdrojů hluku spojených s doplněním chlazení na pavilon A29, vyhodnocení celkové hlukové situace od zdrojů souvisejících s okolními objekty a posouzení vlivu chodu všech zařízení na chráněné venkovní prostory nejbližších chráněných objektů. Pro posouzení je použito nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění (po novelizaci dle nařízení vlády č. 217/2016 Sb., ze dne 15. června 2016).

2 Použité podklady a legislativa

- 1 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ze dne 24. srpna 2011 ve znění pozdějších předpisů.
- 2 Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ze dne 14. července 2000 včetně novelizace zákonem č. 274/2003 Sb., ze dne 7. srpna 2003, zákonem č. 392/2005 Sb., ze dne 27. září 2005 a zákonem č. 267/2015 Sb., 16. září 2015.
- 3 Část projektové dokumentace stavby včetně hlukových údajů zdrojů hluku; BLOCK a.s.; prosinec 2016
- 4 Hluková studie: Dobudování CETOCOEN OP VVV – Specimen bank; Ing. Dagmar Donatřáková; květen 2016
- 5 Protokol o měření A2016/046: Dobudování Cetocoen; Enving s. r. o.; ze dne 16.4.2017
- 6 Databáze měřených a modelovaných zdrojů firmy Akusting, 2006-2015.
- 7 www.mapy.cz; <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>

3 Seznam použitých zkratk a symbolů

- $L_{A\text{eq,T}}$ /dB/ - ekvivalentní hladina akustického tlaku A
 $L_{pA\text{max}}$ /dB/ - maximální hladina akustického tlaku A
 $L_{pA\text{min}}$ /dB/ - minimální hladina akustického tlaku A
 L_{WA} /dB/ - hladina akustického výkonu A
 L_p /dB/ - hladina akustického tlaku (nekorigovaná – lineární)
Hluk+ - označení výpočetního programu pro modelaci hluku ve venkovním prostředí
OA - osobní automobily
VZT - vzduchotechnika
VB - výpočtový bod
- CHVeP - chráněný venkovní prostor
CHVePS - chráněný venkovní prostor staveb
(v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona)

4 Popis situace

V areálu Univerzitního kampusu Bohunice má dojít k doplnění chlazení a úpravám na VZT na pavilonu A29. V lokalitě se v současné době již stacionární zdroje nachází, další budou doplněny v rámci dobudování různých objektů, které jsou zde projektovány. Stávající hluková situace byla mapována pomocí měření, nové zdroje hluku byly řešeny hlukovou studií. Tato práce vychází z výsledků těchto dvou prací a výsledné hladiny akustického tlaku doplňuje o nově přidávané chlazení a úpravu VZT na objektu A29. Nejbližšími chráněnými objekty v lokalitě jsou objekty univerzity a ubytovna zdravotních sester.

Obr. 4.1: Situace s vyznačením hodnoceného objektu v areálu kampusu



5 Určení hlukových limitů

Poznámka: Kurzívou jsou vypsány příslušné pasáže ze zákona č. 258/2000 Sb., a z nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

5.1 Limitní hlukové hodnoty ze stacionárních zdrojů

5.1.1 Chráněný vnitřní prostor staveb

Hodnoty hluku se vyjadřují (podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., část třetí: Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb, v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru, § 11: Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb) ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a hladinou maximálního akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$).

Limity v chráněném vnitřním prostoru je třeba dodržet v místech, které jsou stanoveny § 30 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona:

Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí obytné a pobytové místnosti, s výjimkou místností ve stavbách pro individuální rekreaci a ve stavbách pro výrobu a skladování.

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. 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. Hlukem s tónovými složkami se rozumí hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i ve dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a v pásmu kmitočtu 10 Hz až 160 Hz je ekvivalentní hladina akustického tlaku v tomto třetinooktávovém pásmu $L_{Aeq,T}$ vyšší než hladina prahu slyšení stanovená pro toto kmitočtové pásmo podle tabulky v příloze č. 1 k tomuto nařízení; hlukem s tónovými složkami je vždy hudba nebo zpěv.

Pro školská zařízení platí:

Po dobu užívání:

$$L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$$

V případě, že jsou ve zdroji hluku obsaženy tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, je třeba počítat s přidavnou korekcí 5 dB, takže limity jsou následující:

Po dobu užívání:

$$L_{Aeq,T} = 40 \text{ dB}$$

Hygienický limit v hladině maximálního akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podlažím.

Po dobu užívání:

$$L_{Amax} = 45 \text{ dB}$$

5.1.2 Chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb

Určujícím ukazatelem hluku je (podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., část čtvrtá: Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb, v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru, § 12: Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru), ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$).

Limity ve venkovním prostoru je třeba dodržet v místech, které jsou stanoveny § 30 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona:

Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významným 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.

Denní doba (6 - 22 h): $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$

Noční doba (22 - 6 h): $L_{Aeq,T} = 40 \text{ dB}$

V případě, že jsou ve zdroji hluku obsaženy tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, je třeba počítat s přídatnou korekcí 5 dB, takže limity jsou následující:

Denní doba (6 - 22 h): $L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$

Noční doba (22 - 6 h): $L_{Aeq,T} = 35 \text{ dB}$

Pozn: Hygienické limity zde uvedené, jsou vyjádřeny obecně a slouží pro základní informaci – ze strany zpracovatele se jedná pouze o návrh. Určení příslušných hygienických limitů, které se vztahují k danému chráněnému venkovnímu prostoru nebo chráněnému venkovnímu prostoru staveb, je v kompetenci orgánu ochrany veřejného zdraví.

6 Akustická modelace

Výpočty byly provedeny pomocí programu HLUK+, verze 11.51 profiX11. Podle dodané výkresové dokumentace, katastrálních map a údajích o výškách objektů byl v prostředí programu HLUK+ vytvořen akustický model zahrnující všechny objekty, které mohou mít vliv na šíření hluku v dané lokalitě a posuzované zdroje hluku.

Dle normy CSN ISO 1996-2 lze u výpočtových bodů uplatnit korekci pro odrazivou plochu. Výše korekce se stanovuje dle kritérií B.1 až B.6 uvedená v příloze B.3. Pokud podmínky nejsou splněny, použije se korekce +2 dB, pokud jsou podmínky splněny, použije se maximální korekce +3 dB. Korekce se odečte od výsledné hodnoty hladiny akustického tlaku A změřené nebo vypočtené v daném hodnoceném místě. Program HLUK+ již umožňuje „vypnout“ u výpočtových bodů odraz od fasády. Vypočtené hodnoty hladin akustického tlaku A v jednotlivých výpočtových bodech pak jsou bez vlivu odrazu od fasády a hodnoty jsou přesnější než paušálním odpočtem korekce +3 dB nebo +2 dB dle normy. Při modelaci byly vypnuty odrazy od hodnocených fasád.

Do výpočtů je zahrnut vliv pohltivosti jednotlivých objektů. Terén je ve všech případech modelován jako odrazivý, zeleň nebyla modelována. Výpočty jsou předkládány pouze ve variantě maximálního chodu hodnocených zařízení.

Výsledky jsou uspořádány jak v tabulkové formě, kde jsou přesně znázorněny hladiny akustického tlaku A v jednotlivých výpočtových bodech, tak formou grafického výstupu, jako mapa hladin akustického tlaku A. Hladiny akustického tlaku A jsou vykresleny ve výšce 9 m nad terénem. Hlavní výstupy uvádíme v této zprávě, podrobné výstupy jsou uloženy v databázi naší firmy.

6.1 Hodnocené zdroje hluku

Hodnocenými zdroji hluku jsou tři venkovní chladicí jednotky a jedna vnitřní rekuperační jednotka s výdechem a sáním na fasádě objektu. Venkovní jednotky jsou umístěny na jižní části střechy pavilonu A29, v blízkosti stávajících zdrojů chladu, které jsou dokola chráněny protihlukovou zástěnou výšky 2 m. Rekuperační jednotka bude umístěna pod stropem v místnosti 408, sání a výdech budou vyvedeny na východní fasádě. Všechny zdroje byly modelovány jako bodové.

Hlukové parametry zařízení byly převzaty od zadavatele studie.

Tab. 6.1: Stacionární zdroje hluku - opis zadání z výpočetního programu

PRŮMYSL OVÉ ZDROJE - ROZŠÍŘENÍ				
Zdroj	Název zdroje	Typ	Výška [m]	Lw [dB]
P1	Chlazení RXYQ14T	bodový	15.0	81.0
P2	Chlazení RXYQ12T - 2x	bodový	15.0	84.0
P3	Sání rekuperace	bodový	15.0	53.0
P4	Výdech rekuperace	bodový	15.0	53.0

Obr. 6.1: Schéma umístění stacionárních zdrojů hluku



6.2 Ostatní zdroje hluku

V lokalitě se nachází další stacionární zdroje hluku, které souvisí především s provozem kampusu. Stávající stacionární zdroje hluku byly mapovány pomocí měření. Jeho výsledky jsou prezentovány v protokolu o měření hluku od firmy Enving s.r.o. (podklady bod /5/). Nové zdroje související s objektem Cotecoen byly řešeny v akustické studii ing. Donaťákové (podklady bod /4/). V akustické studii je provedeno kompletní vyhodnocení hlukového zatížení lokality a chráněných prostor.

Tab. 6.2: Opis zdrojů hluku uvažovaných v akustické studii ing. Donaťákové (podklady /4/)

STÁVAJÍCÍ ZDROJE			NOVÉ ZDROJE OBJEKTU CETOCOEN		
Popis zdroje		provoz	Popis zdroje		provoz
P1	A35 - suchý chladič-10	D/N	P20	CETOCOEN - 1PP - venkovní jednotka	D/N
P2	A35 - suchý chladič-10	D/N	P21	CETOCOEN - 1PP - venkovní jednotka	D/N
P3	A35 - suchý chladič-4	D/N	P22	CETOCOEN - 1PP - venkovní jednotka	D/N
P4	A35 - suchý chladič-4	D/N	P23	CETOCOEN - 1PP - venkovní jednotka	D/N
P5	A35 - venkovní split jednotka	D/N	P24	4.01 - sání VZT	D/N
P6	A35 - venkovní split jednotka	D/N	P25	4.02 - výfuk digestoře	D/N
P7	A25 - suchý chladič-14	D/N	P26	4.03 - výfuk VZT	D/N
P8	A25 - odtah	D/N	P27	žaluzie boční	D/N
P9	A29 - suchý chladič-4	D/N	P28	žaluzie boční	D/N
P10	A29 - suchý chladič-4	D/N	P29	žaluzie boční	D/N
P11	A29 - jednotka VZT	D/N	P30	žaluzie boční	D/N
P12	A36 - suchý chladič-14	D/N	P31	žaluzie dveřní MG	D/N
P13	A36 - jednotka split	D/N	P32	větrání MG	D/N
P14	A26 - zdroj chladu-8	D	P33	výfuk MG+tlumič	D/N
P15	A26 - zdroj chladu-12	D	P34	1.06 - digestoř laboratoř	D/N
P16	INBIT - suchý chladič-3	D/N	P35	výfuk VZT	D/N
P17	INBIT - suchý chladič-3	D/N	P36	sání VZT	D/N
P18	A31 - suchý chladič-12	D/N	D/N=provoz v denní i noční době; D =provoz pouze v denní době		
P19	A29 - výdech VZT - A29	D/N			

6.3 Nejistota výpočtu

Výpočtový program na základě zadaných vstupních dat o zdrojích hluku vytvoří matematické výpočtové modely a ve zvolených kontrolních bodech vypočte ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$. Výstupem ze softwaru jsou - kromě vypočtených hodnot v jednotlivých referenčních bodech - také graficky znázorněné hlukové mapy. Z hlediska přesnosti výpočtů hodnot $L_{Aeq,T}$ uvádějí tvůrci softwaru na základě jimi provedených experimentálních měření, že při ověřování shody naměřených dat s vypočtenými hodnotami bylo zjištěno, že vypočtené hodnoty $L_{Aeq,T}$ byly vždy vyšší než hodnoty $L_{Aeq,T}$ reálně naměřené, tj. hodnoty $L_{Aeq,T}$ získávané na základě výpočtů postupem dle metodiky výpočtu hluku jsou na straně bezpečnosti výpočtu.

Nejistotu výpočtu vzhledem k výše uvedenému stanovujeme v intervalu ± 2 dB.

6.4 Rozmístění výpočtových bodů

Výpočtové body byly umístěny před okna nejbližších chráněných objektů a jsou shodné s body v akustické studii ing. Donaťákové (podklady bod /4/). Umístění výpočtových bodů je na obrázku 6.2.

- | | |
|---------|---|
| VB 1, 6 | před východní fasádou objektu A29, výška 6 m a 9,5 m |
| VB 2, 5 | před západní fasádou objektu INBIT, výška 6 m a 9,5 m |
| VB 3 | před jižní fasádou objektu ubytovny sester, výška 6 m |
| VB 4 | před východní fasádou objektu A25, výška 2 m, 6 m a 9,5 m |

Obr. 6.2: Situace s vyznačením výpočtových bodů



7 Výpočet a hodnocení výsledků

V následující tabulce jsou předkládány hladiny akustického tlaku A vypočtené v jednotlivých výpočtových bodech. Pro doplnění je přiložena hluková mapa vykreslená na výšce 9 m nad terénem pro stav s provozem pouze hodnocených zdrojů hluku; tato mapa je vykreslena bez korekce na odražený zvuk a slouží pouze k dokreslení situace a doplnění tabulkových výstupů.

7.1 Stávající stav

V tabulce 7.1 jsou předloženy výsledné hladiny akustického tlaku A z provozu stávající zdrojů hluku a nových zdrojů hluku po realizaci dostavby objektu Cotecoen, které byly prezentovány v hlukové studii ing. Donatřákové (podklady bod /4/). Výsledky jsou v předmětné studii uvedeny v tabulce 7 na straně 19.

Obr. 7.1: Tabulka s výsledky z hlukové studie ing. Donatřákové, strana 19, (podklady /4/)

Tab. 7 Ekvivalentní hladiny akustického tlaku – DEN/NOC – hodnocení

Imisní body		Akustická situace $L_{Aeq,T}$ (dB)							Hygienický limit - $L_{Aeq,T}$	
Číslo	Výška	DEN				NOC			DEN	NOC
		stávající	nové ^{*)}	NZ	celkem	stávající	nové	celkem	50 dB	40 dB
1	2NP	43.2	29.0	0	43.4	-	-		nepřekročen	-
1	3NP	43.2	29.1	1.0	43.3	-	-		nepřekročen	-
2	2NP	45.5	42.7	0	47.3	-	-		nepřekročen	-
2	3NP	48.4	41.3	0	49.2	-	-		nepřekročen	-
3	2NP	43.0	0	0	43.0	39.2	0.0	39,2	nepřekročen	nepřekročen
4	1NP	29.5	36.0	43.0	43.9	-	-		nepřekročen	-
4	2NP	33.1	34.4	42.0	43.1	-	-		nepřekročen	-
4	3NP	38.8	32.6	40.6	43.2	-	-		nepřekročen	-
5	2NP	45.1	33.7	0	45.4	-	-		nepřekročen	-
5	3NP	46.1	33.8	0	46.4	-	-		nepřekročen	-
6	2NP	40.7	36.1	0	42.0	-	-		nepřekročen	-
6	3NP	43.3	36.5	0	44.1	-	-		nepřekročen	-

Pozn.: ^{*)} nové zdroje hluku bez náhradního zdroje.

Ve výpočtu je zadán odraz od fasády budov hodnotou 2,0 dB.

Dle normy ČSN ISO 1996-2 lze u výpočtových bodů odečíst korekci na odrazivou plochu. S hygienickými limity se porovnávají hodnoty po odečtení korekce. Ing. Donatřáková ve své práci tuto korekci od výsledných hodnot neodečetla. Program HLUK+, který pro výpočty použila, umožňuje odraz „vypnout“ a výsledná hodnota je tak přesnější. V ostatních případech se používá korekce 2 dB, která se odečítá od výsledné hladiny akustického tlaku A .

7.2 Po doplnění chlazení a úpravě VZT

V tabulce 7.1 jsou předloženy výsledky výpočtů po doplnění chlazení a úpravě VZT na objektu A29, které tato práce řešila. Výsledky jsou energeticky přičteny k výsledkům výpočtů z akustické studie ing. Donatřákové (podklady /4/). Výsledná hodnota prezentuje kompletní provoz všech stávajících zdrojů hluku, nových zdrojů hluku spojených s objektem Cotecoen a nových zdrojů hodnocených v této práci a souvisejících s akcí RECETOX – pavilon A29.

Ve sloupci „Studie“ jsou rekapitulována výsledky akustické studie (viz obr. 7.1) po odečtení korekce na odrazivou plochu ve výši 2 dB. Ve sloupci „Nové zdroje“ je samostatný příspěvek

zdrojů hodnocených v této práci (viz tabulka 6.1). Ve sloupci „Celková situace“ je pak uveden energetický součet těchto dvou hodnot.

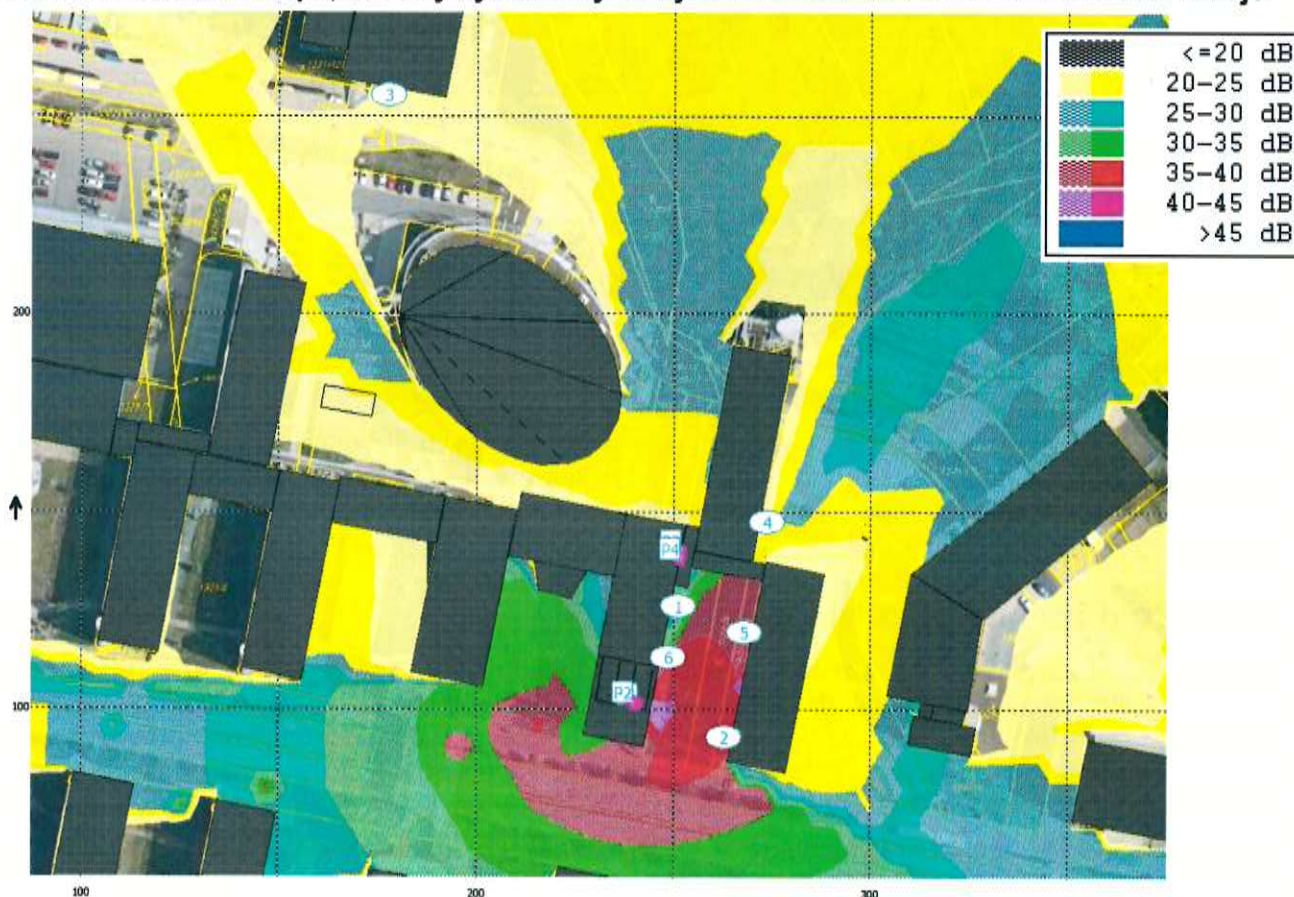
Tab. 7.1: Hladiny akustického tlaku A ve výpočtových bodech ze stacionárních zdrojů

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (MAX provoz stac. zdrojů)									
VB	Výška (m)	Souřadnice	L _{Aeq} (dB)					Limit	Hodnocení
			Studie /4/		Nové zdroje	Celková situace			
			DEN	NOC		DEN	NOC		
1-	6,0	251,3;126,2	41,4	-	30,8	41,8	-	DEN 50 dB / NOC 40 dB	dodržen
1-	9,5	251,3;126,2	41,3	-	31,6	41,7	-		dodržen
2-	6,0	262,9;92,8	45,3	-	36,6	45,8	-		dodržen
2-	9,5	262,9;92,8	47,2	-	38,0	47,7	-		dodržen
3-	6,0	177,7;255,4	41,0	37,2	18,4	41,0	37,2		dodržen
4-	2,0	274,0;147,4	41,9	-	20,1	41,9	-		dodržen
4-	6,0	274,0;147,4	41,1	-	21,5	41,1	-		dodržen
4-	9,5	274,0;147,4	41,2	-	23,7	41,3	-		dodržen
5-	6,0	268,1;119,6	43,4	-	35,5	44,1	-		dodržen
5-	9,5	268,1;119,6	44,4	-	36,8	45,1	-		dodržen
6-	6,0	248,8;113,1	40,0	-	36,1	41,5	-		dodržen
6-	9,5	248,8;113,1	42,1	-	38,1	43,6	-		dodržen

Hodnocení a komentář:

Z tabulky 7.1 vyplývá, že hygienické limity jsou při souběhu všech stacionárních zdrojů v lokalitě – stávajících i nově projektovaných – dodrženy.

Obr. 7.1: Hluková mapa, izofony vykresleny ve výšce 9 m nad terénem – hodnocené zdroje



8 Závěrečné hodnocení a doporučení

Doplnění chlazení a úprava VZT pro RECETOX v pavilonu A29 zásadním způsobem neovlivní hlukovou situaci v lokalitě. Venkovní chladicí jednotky budou umístěny do blízkosti stávajících chladicích jednotek na střeše objektu A29 a budou tak skryty za stávající akustickou zástěnou. Druhý zdroj (rekuperační jednotka) bude umístěna uvnitř objektu a na fasádu bude vyústěno sání a výdech. Vzhledem k blízkosti výukových prostor doporučujeme dodržet uvažované hlukové parametry. Pozornost doporučujeme věnovat upevnění vnitřní rekuperační jednotky do konstrukce budovy a upevňovat vše pružně.

Hygienické limity pro hluk ze stacionárních zdrojů hluku budou v chráněném venkovním prostoru okolních staveb prokazatelně nepřekročeny při kompletním provozu stávajících i nově projektovaných zdrojů hluku.

Výstupní kontrola, 10. května 2017