

# Hluková studie - revize

---

**Akce:** Dobudování CETOCOEN OP VVV – Specimen bank

**Investor:** Masarykova univerzita

**Objednatel:** **Projekční architektonická kancelář spol. s r.o.**  
Gorkého 11, 602 00 Brno  
☎ 541 642 238

**Zpracovatel:** Ing. Dagmar Donatřáková  
Mackovec 349/9, 664 31 Lelekovice  
☎ 541 147 415



*Dagmar Donatřáková*

Lelekovice, září 2017

## Obsah:

Účel vypracování hlukové studie	str.	3
1 Identifikační údaje		3
2 Seznam použitých podkladů		3
3 Použité předpisy, směrnice a literatura		4
4 Hluk v chráněném venkovním prostoru stavby		5
4.1 Popis celkové situace		5
4.2 Legislativní požadavky		8
4.3 Zdroje hluku		9
4.4 Metodika výpočtu a hodnocení hluku		15
4.5 Výsledky predikce hluku		16
<i>Podrobné výsledky výpočtu hluku – denní a noční doba</i>		
<i>Situace s vyznačením pásem <math>L_{Aeq,T}</math> v denní a noční době</i>		
4.6 Závěr – interpretace výsledků a návrh protihlukových opatření		19

## **Účel vypracování hlukové studie**

Zpracovaná hluková studie pro záměr dobudování CETOCOEN OP VVV, objekt Specimen bank, Univerzitní kampus Bohunice, k. ú. Bohunice, v rozsahu doplnění nových zdrojů hluku typu venkovní jednotka chlazení na střeše A29 a suchý chladič v anglickém dvorku 1PP, je ověřením nové akustické situace oproti akustické situaci ověřené v hlukové studii z 05/2017 zpracované firmou Akusting, spol. s r.o.

**Účelem** této hlukové studie je zjistit, zda po instalaci dalších nových zdrojů hluku výše uvedených bude zajištěn reálný předpoklad nepřekročení hygienických limitů hluku z provozu stávajících a nových stacionárních zdrojů hluku objektů kampusu Bohunice pro chráněné venkovní prostory staveb nejbližšie situovaných výukových budov A25, A29 a INBIT pro denní dobu a objektu mající charakter ubytovny pro denní a noční dobu, upravených nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb. (dále NV č. 272/2011 Sb., ve znění NV č. 217/2016 Sb.), §12.

## **1. Identifikační údaje**

Akce: Dobudování CETOCOEN OP VVV

Dokumentace: revize - stavební řízení

Místo: Univerzitní kampus Bohunice, k. ú. Brno – Bohunice

Kat. území: Bohunice

Parc. č.: 1329/52, 1329/28, 1329/29, 1329/31, 1329/54, 1329/6, 1329/70, 1329/76, 1329/26

Projektant: Projekční architektonická kancelář spol. s r.o. ing. arch. V.Steinhauserová,  
Gorkého 61/11, Veverčí, 602 00 Brno

Investor: Masarykova univerzita

## **2. Seznam použitých podkladů**

- Projektová dokumentace v rozsahu stavebních výkresů půdorysy ve výkresové části VZT a chlazení - zpracovaná 06/2017 – v digitální podobě.
- Situace zájmového území - v dwg.
- Protokol o měření A2016/046 – Dobudování Cetocoen, měření hluku v mimopracovním prostředí, zpracovatel ENVING s.r.o. – František Brzobohatý, měření 14.4.2016, vstavení protokolu 16.4.2016.
- Hluková studie „Dobudování CETOCOEN OP VVV – Specimen bank“ pro stavební řízení, zpracovatel ing. Dagmar Donaťáková, květen 2016.
- Akustická studie „Recetox pavilon A29 – doplnění chlazení a úprava VZT“, zpracovatel Akusting, spol. s r.o. – Ing. Hana Vojířová, květen 2017.
- Technické údaje k zařízení venkovní jednotka chlazení (střecha A29) a suchý chladič pro UOCHV (anglický dvorek 1PP) – pro účely studie poskytnuté projektantem VZT a chlazení, ing. Jiří Ell a projektantem UOCHV, ing. Havelka.
- Mapové podklady – seznam.cz.

### **3. Použité předpisy, směrnice a literatura**

- [1] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby, ve znění změny č. 20/2012 Sb.
- [2] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění zákona č. 267/2015 Sb.
- [3] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.
- [4] Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy 2011.
- [5] Program HLUK+, verze 11.53 profi, autor Miloš Liberko, Jaroslav Polášek.
- [6] Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb, č. j. 62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010.
- [7] Podklady pro navrhování a posuzování průmyslových staveb. Díl 3 - Stavební akustika. M. Meller, J. Stěnička, Praha 1987.
- [8] Zásady pro navrhování a posuzování konstrukcí a prostorů bytových a občanských staveb. Stavební tepelná technika a akustika, Díl1: Kritéria. Principy navrhování. Výpočtové metody: VÚPS Praha 34/81.
- [9] Jiří Čechura, Stavební fyzika 10-akustika, ČVUT Praha, 1999.
- [10] ČSN EN 12354-4 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 1 až 4.
- [11] ČSN 73 0532/2010 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Požadavky.
- [12] ČSN ISO 9613-2 Akustika - Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru; Část 2 Obecná metoda výpočtu

#### 4 Hluk v chráněném venkovním prostoru stavby

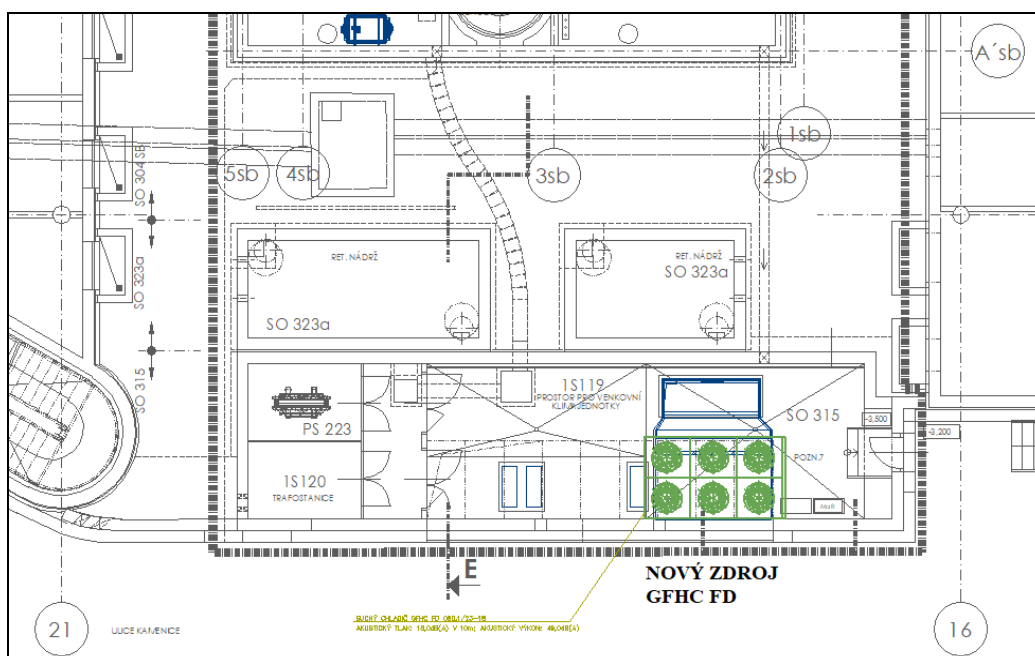
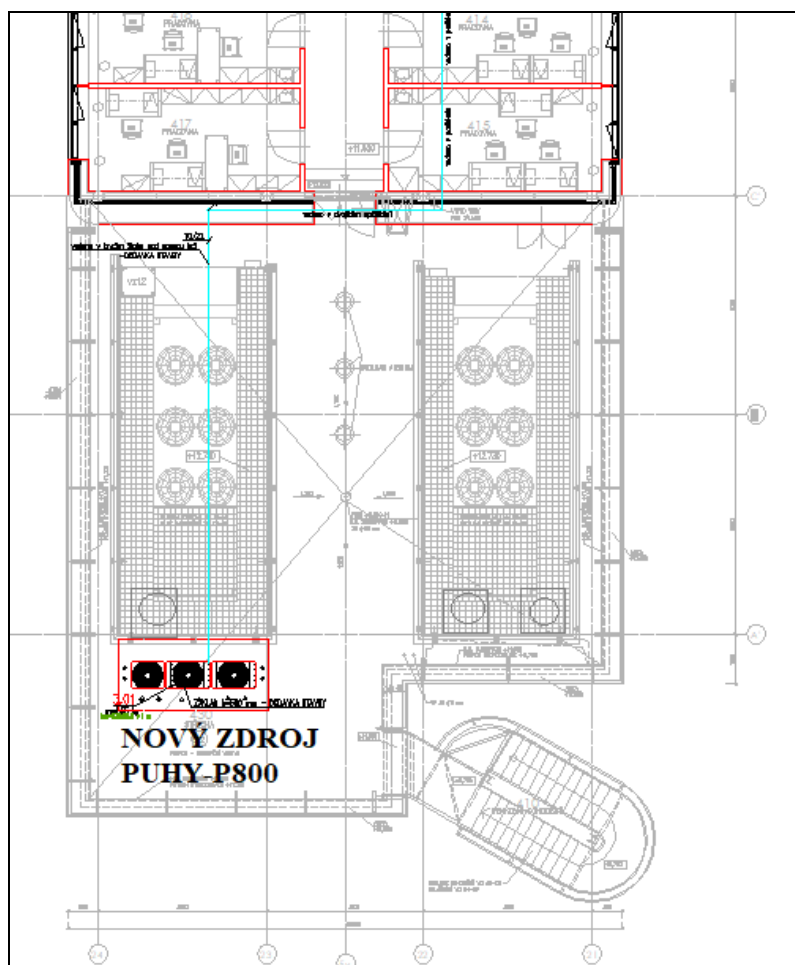
##### 4.1 Popis celkové situace

V rozsahu výstavby objektu „Specimen Bank“, který je dostavbou stávajícího objektu CETOCOEN (pavilon A29) v kampusu Masarykovy Univerzity v Brně – Bohunicích bude nově umístěna venkovní jednotka chlazení PUHY-P800 na střechu objektu A29. Tato jednotka byla původně dle projektu umístěna v anglickém dvorku 1PP (původní ozn. 3.01). v uvolněném prostoru anglického dvorku bude nově umístěn v rámci UOCHV suchý chladič GFHC FD – viz. obr. 2.

V rozsahu akustické studie v květnu 2017 bylo modelovým výpočtem ověřeno umístění venkovních chladících jednotek RXYQ14T – 1ks a RXYQ12T – 2ks na střechu objektu A29 a sání a výdechu pro rekuperaci na fasádě A29 (viz. obr. 1). Jedná se o zdroje, které v projektové dokumentaci pro stavební povolení nebyly navrženy a tedy v hlukové studii květen 2016 nebyly započítány.



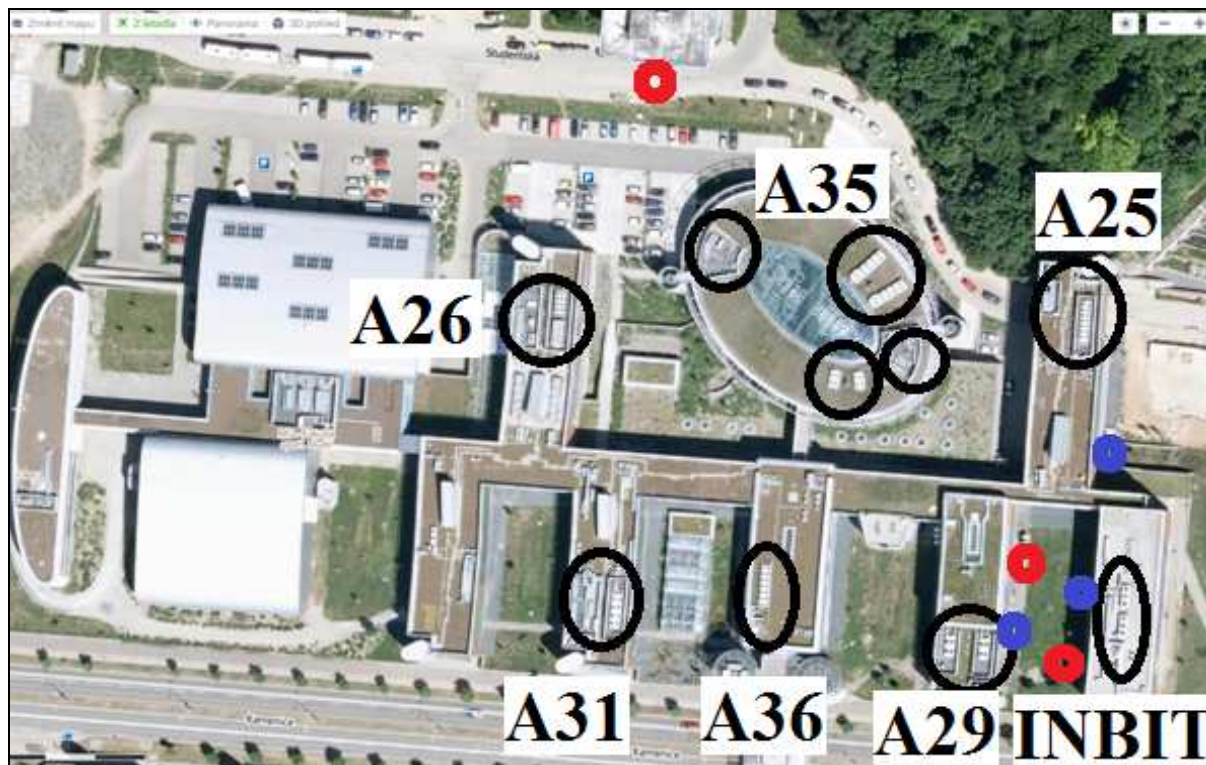
Obr. 1 Schéma umístění stacionárních zdrojů hluku v rámci akustické studie 05/2017



Obr. 2 Umístění nových zdrojů



Nejblíže situovanými chráněnými stávajícími objekty z hlediska hlukové zátěže jsou objekty A29 (bod měření 1 + výpočet bod 6) a objekt INBIT (bod měření 2 + výpočet bod 5) a objekt A25 v jehož blízkosti je strojovna NZ (výpočet bod 4) s výukovými prostory a objekt ubytovny na parc. č. 223 (bod měření 3) – viz. Obr. 3.



Obr. 3 Mapa lokality, stávající stacionární zdroje hluku a poloha bodů měření a doplněných bodů výpočtu

#### 4.2 Legislativní požadavky

Zákon č. 258/2000 Sb., díl 6, §30, odst. 3 (změna č. 267/2015 Sb.) vymezuje:

*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.*

Podle Nářízení vlády č. 272/2011 Sb., “o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací” ze dne 24. srpna 2011 se hodnoty hluku:

- a) dle § 12 v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovním prostoru staveb vyjadřují ekvivalentní hladinou 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 ( $L_{Aeq,1h}$ ). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách, se stanoví pro celou denní ( $L_{Aeq,16h}$ ) a celou noční dobu ( $L_{Aeq,8h}$ ).

Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku  $A$  se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,T} = 50dB$  a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

V případě hluku s tónovými složkami (dle §1, odst. a) - hudba, zpěv) a hluku s výrazně informačním charakterem (dle §2, odst. b) – řeč) se přičte další korekce -5 dB.

Nejvyšší přípustné hodnoty pro konkrétní případ jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1 Stanovení hygienických limitů v ekvivalentní hladině akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  (dB) v chráněném venkovním prostoru stavby objektů pro bydlení

Druh hluku	Den 06:00-22:00 h	Noc 22:00 – 06:00 h
Hluk ze stacionárních zdrojů	50	40

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

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

- 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 vlakové práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.

Použití korekcí a stanovení hygienických limitů hluku je v kompetenci místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

## 4.3 Zdroje hluku

### 4.3.1 Stávající zdroje hluku – hluková studie 05/2016

Pro účely zpracování hlukové studie byly pro validaci výpočtového modelu použity výsledky měření hluku z provozu stávajících stacionárních zdrojů hluku k dubnu 2016 provedeného dne 14.4. a 15.4. 2016 v denní a noční době – viz Protokol o měření A2016/046, str. 6 a 7 – seznam zdrojů hluku, str. 21 výsledky měření a nastavení validace modelu – viz. *hluková studie – duben 2016*.



Tab. 2 Stávající stacionární zdroje hluku v provozu v noční době – hluková studie 05/2016

Hluk+ [C:\hlukplus11\CETOCOEN 2016-NOC-StaVAJiCi.zad] [C:\hlukplus11\hlukplus.cfg] [den/NOC]						
PRŮMYSLOVÉ ZDROJE - ROZŠÍŘENÍ						
Zdroj	Název zdroje	Typ	Obj	[x ; y]	výška	Lw
					[m]	[dB]
x P 1	A35-suchý chladič-10 ve	F	0	-1545.2;-3979.5	18.5	x 0.0
x P 2	A35-suchý chladič-10 ve	F	0	-1542.4;-3984.7	18.5	x 0.0
P 3	A35-suchý chladič-4 ven	F	0	-1553.6;-4011.6	18.2	73.0
P 4	A35-suchý chladič-4 ven	F	0	-1559.8;-4009.4	18.2	73.0
P 5	A35-venkovní Split jedn	F	0	-1540.4;-4003.8	18.0	76.0
x P 6	A35-venkovní Split jedn	F	0	-1585.5;-3971.2	18.0	x 0.0
x P 7	A25-suchý chladič-14 ve	F	0	-1499.0;-4013.0	16.5	x 0.0
P 8	A25-odtah	F	0	-1506.1;-4005.8	16.0	76.0
P 9	A29-suchý chladič-4 ven	F	0	-1537.3;-4071.3	16.0	78.0
P 10	A29-suchý chladič-4 ven	F	0	-1530.9;-4072.3	16.0	76.5
P 11	A29-jednotka VZT	F	0	-1539.6;-4075.0	15.5	72.1
P 12	A36-suchý chladič-14 ve	F	0	-1580.0;-4058.4	16.5	81.0
x P 13	A36-jednotka Split	F	0	-1567.5;-4037.0	15.5	x 0.0
x P 14	A26-zdroj chladu-den-8	F	1	-1620.3;-3977.5	16.0	x 0.0
x P 15	A26-zdroj chladu-den-12	F	1	-1621.7;-3985.9	16.5	x 0.0
P 16	INBIT-suchý chladič-3 v	F	0	-1495.0;-4060.1	18.0	79.0
P 17	INBIT-suchý chladič-3 v	F	0	-1496.6;-4069.2	18.0	79.0
P 18	A31-suchý chladič-12 ve	F	0	-1617.4;-4054.0	16.5	79.0
P 19	A29-výdech VZT-A29	F	0	-1518.5;-4046.5	1.0	58.0
P 20	CETOCOEN-1PP-venk.jedno	F	0	-1519.0;-4089.5	0.5	59.1
P 21	CETOCOEN-1PP-venk.jedno	F	0	-1516.9;-4089.9	0.5	59.1
P 22	CETOCOEN-1PP-venk.jedno	F	0	-1514.7;-4090.3	0.5	59.1
P 24	4.01 - sání VZT	F	0	-1515.6;-4074.2	3.8	43.0
P 25	4.02-výfuk digestoře	F	0	-1517.5;-4073.9	3.8	37.0
P 26	4.03 - výfuk VZT	F	0	-1516.1;-4078.3	3.8	45.0
P 27	žaluzie boční z prostor	F	0	-1519.0;-4091.1	0.2	59.1
P 28	žaluzie boční z prostor	F	0	-1516.3;-4091.6	0.2	59.1
P 29	žaluzie boční z prostor	F	0	-1513.7;-4092.1	0.2	59.1
P 30	žaluzie boční z prostor	F	0	-1511.1;-4092.6	0.2	59.1
x P 31	žaluzie dveřní MG	F	0	-1490.0;-4027.9	0.5	x 0.0
x P 32	větrání MG	F	0	-1485.9;-4032.4	0.5	x 0.0
x P 33	výfuk MG+tlumič	F	0	-1487.9;-4031.7	0.5	x 0.0
P 34	1.06-digestoř laboratoř	F	0	-1513.9;-4077.4	3.7	37.0
P 35	výfuk VZT	F	0	-1512.6;-4076.6	3.0	45.0
P 36	sání VZT	F	0	-1518.6;-4074.8	3.0	43.0
P 37	střešní otvor	F	0	-1516.1;-4090.1	0.5	69.7
P 38	stěnový otvor	F	0	-1517.5;-4091.4	0.5	68.7

Zdroj VZT a suchý chladič na objektu A26 (žadáno P13, P14 a P15) a na objektu A35 (žadáno P1, P2 a P6 a P7) jsou dle sdělení provozovatele v provozu pouze v denní době.

Tab. 3 Stávající stacionární zdroje hluku v provozu v denní době – hluková studie 05/2016

Hluk+ [C:\hlukplus11\CETOCOEN 2016-NOC-STÁVAJÍCÍ.zad] [C:\hlukplus11\hlukplus.cfg] [DEN/noc]						
PRŮMYSLOVÉ ZDROJE - ROZŠÍŘENÍ						
Zdroj	Název zdroje	Typ	Obj	[x ; y]	výška	Lw
					[m]	[dB]
P 1	A35-suchý chladič-10 ve	F	0	-1545.2;-3979.5	18.5	81.0
P 2	A35-suchý chladič-10 ve	F	0	-1542.4;-3984.7	18.5	81.0
P 3	A35-suchý chladič-4 ven	F	0	-1553.6;-4011.6	18.2	73.0
P 4	A35-suchý chladič-4 ven	F	0	-1559.8;-4009.4	18.2	73.0
P 5	A35-venkovní Split jedn	F	0	-1540.4;-4003.8	18.0	76.0
P 6	A35-venkovní Split jedn	F	0	-1585.5;-3971.2	18.0	82.0
P 7	A25-suchý chladič-14 ve	F	0	-1499.0;-4013.0	16.5	84.0
P 8	A25-odtah	F	0	-1506.1;-4005.8	16.0	76.0
P 9	A29-suchý chladič-4 ven	F	0	-1537.3;-4071.3	16.0	78.0
P 10	A29-suchý chladič-4 ven	F	0	-1530.9;-4072.3	16.0	78.0
P 11	A29-jednotka VZT	F	0	-1539.6;-4075.0	15.5	72.1
P 12	A36-suchý chladič-14 ve	F	0	-1580.0;-4058.4	16.5	81.0
P 13	A36-jednotka Split	F	0	-1567.5;-4037.0	15.5	71.8
P 14	A26-zdroj chladu-den-8	F	1	-1620.3;-3977.5	16.0	81.0
P 15	A26-zdroj chladu-den-12	F	1	-1621.7;-3985.9	16.5	84.0
P 16	INBIT-suchý chladič-3 v	F	0	-1495.0;-4060.1	18.0	79.0
P 17	INBIT-suchý chladič-3 v	F	0	-1496.6;-4069.2	18.0	79.0
P 18	A31-suchý chladič-12 ve	F	0	-1617.4;-4054.0	16.5	79.0
P 19	A29-výdech VZT-A29	F	0	-1518.5;-4046.5	1.0	58.0
P 20	CETOCOEN-1PP-venk.jedno	F	0	-1519.0;-4089.5	0.5	59.1
P 21	CETOCOEN-1PP-venk.jedno	F	0	-1516.9;-4089.9	0.5	59.1
P 22	CETOCOEN-1PP-venk.jedno	F	0	-1514.7;-4090.3	0.5	59.1
P 24	4.01 - sání VZT	F	0	-1515.6;-4074.2	3.8	43.0
P 25	4.02-výfuk digestoře	F	0	-1517.5;-4073.9	3.8	37.0
P 26	4.03 - výfuk VZT	F	0	-1516.1;-4078.3	3.8	45.0
P 27	žaluzie boční z prostor	F	0	-1519.0;-4091.1	0.2	59.1
P 28	žaluzie boční z prostor	F	0	-1516.3;-4091.6	0.2	59.1
P 29	žaluzie boční z prostor	F	0	-1513.7;-4092.1	0.2	59.1
P 30	žaluzie boční z prostor	F	0	-1511.1;-4092.6	0.2	59.1
P 31	žaluzie dveřní MG	F	0	-1490.0;-4027.9	0.5	57.6
P 32	větrání MG	F	0	-1485.9;-4032.4	0.5	48.0
P 33	výfuk MG+tlumič	F	0	-1487.9;-4031.7	0.5	67.0
P 34	1.06-digestoř laboratoř	F	0	-1513.9;-4077.4	3.7	37.0
P 35	výfuk VZT	F	0	-1512.6;-4076.6	3.0	45.0
P 36	sání VZT	F	0	-1518.6;-4074.8	3.0	43.0
P 37	střešní otvor	F	0	-1516.1;-4090.1	0.5	69.7
P 38	stěnový otvor	F	0	-1517.5;-4091.4	0.5	68.7

#### 4.3.2 Stávající zdroje hluku – akustická studie 05/2017

Tab. 4 Stacionární zdroje hluku v provozu v denní době – akustická studie 05/2017

PRŮMYSLOVÉ 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

Nové značení zdrojů v hlukové studii 09/2017

P 39	chlazení RXYQ14T	F	0	-1530.5;-4078.1	15.0	81.0
P 40	chlazení RXYQ12T	F	0	-1532.9;-4077.5	15.0	84.0
P 41	sání rekuperace	F	15	-1521.1;-4042.2	15.0	53.0
P 42	výdech rekuperace	F	15	-1521.4;-4044.2	15.0	53.0

#### 4.3.3 Nové zdroje – hluková studie (revize) 09/2017

Novými zdroji, u nichž není výrobcem-dodavatelem potvrzen výskyt tónové složky, v lokalitě řešeného objektu Cotecoen dle předložené projektové dokumentace 06/2017 budou:

- venkovní jednotky chlazení PUHY-P800 umístěná na střeše objektu A29 – viz. obr. 2. Provoz této jednotky bude v denní i noční době – **žadáno P43**.
- venkovní suchý chladič GFHC FD umístěn v částečně zastropeném anglickém dvorku v úrovni 1PP směrem k pozemní komunikaci Kamenice – viz. obr. 2. Provoz tohoto zdroje bude nepřetržitý v denní i noční době – **žadáno P44**.

Tab. 5 Nové stacionární zdroje hluku – revize – hluková studie 09/2017

Hluk+ [C:\HLUKPLUS11_5\CETOCOEN 09.2017-DEN.zad] [C:\hlukplus11_5\hlukplus.cfg] [DEN/noc]						
PRŮMYSLOVÉ ZDROJE - ROZŠÍŘENÍ						
Zdroj	Název zdroje	Typ	Obj	[x ; y]	výška [m]	Lw [dB]
P 43	PUHY-P800-chlazení	F	0	-1539.3;-4079.9	15.0	76.0
P 44	CETOCOEN-1PP-venk.suchý	F	0	-1512.9;-4090.9	0.5	52.0





Obr. 4 Modelová situace výpočtu – stávající a nové zdroje hluku a umístění výpočtových bodů 1 až 6

#### 4.4 Metodika výpočtu a hodnocení hluku

Předpokládané ekvivalentní hladiny akustického tlaku zvuku  $A L_{Aeq,T}$  v chráněném venkovním prostoru staveb způsobené stávajícími a novými stacionárními zdroji hluku byly vypočteny programem **HLUK+**, verze **11.53 profi**. Výpočtový model je validován výsledky měření ze dne 14.4. a 15.4 2016 – noční doba – viz. *Hluková studie – duben 2016 - ÚŘ*.

Ve výpočtovém modelu byl, vzhledem k poměru pohltivého a odrazivého terénu, zadán jako nosný terén odrazivý. Do výpočtového modelu byly zadány všechny objekty, které mohou mít vliv na šíření hluku v dané lokalitě.

Ve výpočtu je zadán odraz od fasád objektů hodnotou 2,0 dB zadaných budov.

Dle normy ČSN ISO 1996-2 lze u výpočtových bodů uplatnit korekci pro odrazivou plochu. Výše korekce se stanovuje dle kritérií B.1 až B.6 uvedených 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 následně odečte od výsledné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  změřené nebo vypočtené v daném hodnoceném imisním bodě.

Program HLUK+ umožňuje „vypnout“ u výpočtových bodů odraz od fasády. Vypočtené hodnoty v jednotlivých výpočtových bodech pak jsou bez vlivu odrazu zvuku od fasády a hodnoty jsou přesnější než paušálním odpočtem korekce 3 dB nebo 2 dB dle normy.

Při výpočtovém modelu byly odrazy od hodnocené fasády v místě imisního výpočtového bodu vypnuty.

### **Nejistota výpočtu**

Výpočtový program na základě zadaných vstupních dat o zdrojích sestává z matematického výpočtového modelu. 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 vypočítané hodnoty  $L_{Aeq,T}$  byly vždy vyšší než hodnoty reálně naměřené, tj. hodnoty  $L_{Aeq,T}$  získané na základě výpočtů postupem dle metodiky výpočtu hluku jsou na straně bezpečné.

Nejistota výpočtu vzhledem k výše uvedenému je dle tvůrců softwaru stanovena v intervalu  $\pm 2$  dB.

Zákon č. 258/2000 Sb. v § 30, odst. 3 jednoznačně vymezuje chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor stavby.

Chráněnými objekty z hlediska hlukové zátěže jsou stávající objekty školského zařízení (výukové prostory A25, A29 a INBIT) užívané v denní době a ubytovací prostory objektu na parc. č. 223 – užívané v denní a noční době – viz. tab. 6 a obr. 4.

Tab. 6 Objekty a jejich identifikace a umístění imisních bodů výpočtu a měření

Imisní bod	Ozn. / parc. č.	Druh využití prostor	Typ ochrany
1 + 6	A29	Výukové prostory	Chráněný venkovní prostor stavby
2 + 5	INBIT	Výukové prostory	Chráněný venkovní prostor stavby
4	A25	Výukové prostory	Chráněný venkovní prostor stavby
3	223	Pokoj ubytovny	Chráněný venkovní prostor stavby

### **4.5 Výsledky predikce hluku**

Imisní body 1 až 6 jsou umístěny v chráněném venkovním prostoru stavby, a to před okny chráněných místností – viz. tab. 6.

Zadávací parametry pro výpočet jsou uloženy u zpracovatele hlukové studie.

Podrobné výsledky predikce hluku z provozu stávajících stacionárních zdrojů hluku a nových stacionárních zdrojů hluku včetně zkušebního provozu náhradního zdroje a to po realizaci dostavby objektu Cotecoen dle revidované projektové dokumentace z 08/2017 jsou provedeny (situace s vyznačením pásu hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$ ) ve výšce 6 m a v jednotlivých bodech výpočtu (tab. 7), tj. před okny chráněných místností a to v nejméně příznivé situaci.

Body 1 + 6 a 2 + 5 a 4 jsou v chráněném venkovním prostoru výukových prostor, které jsou využívány výhradně v denní době.

Bod 3 je umístěn před okny obytných místností ubytovny – denní a noční doba.

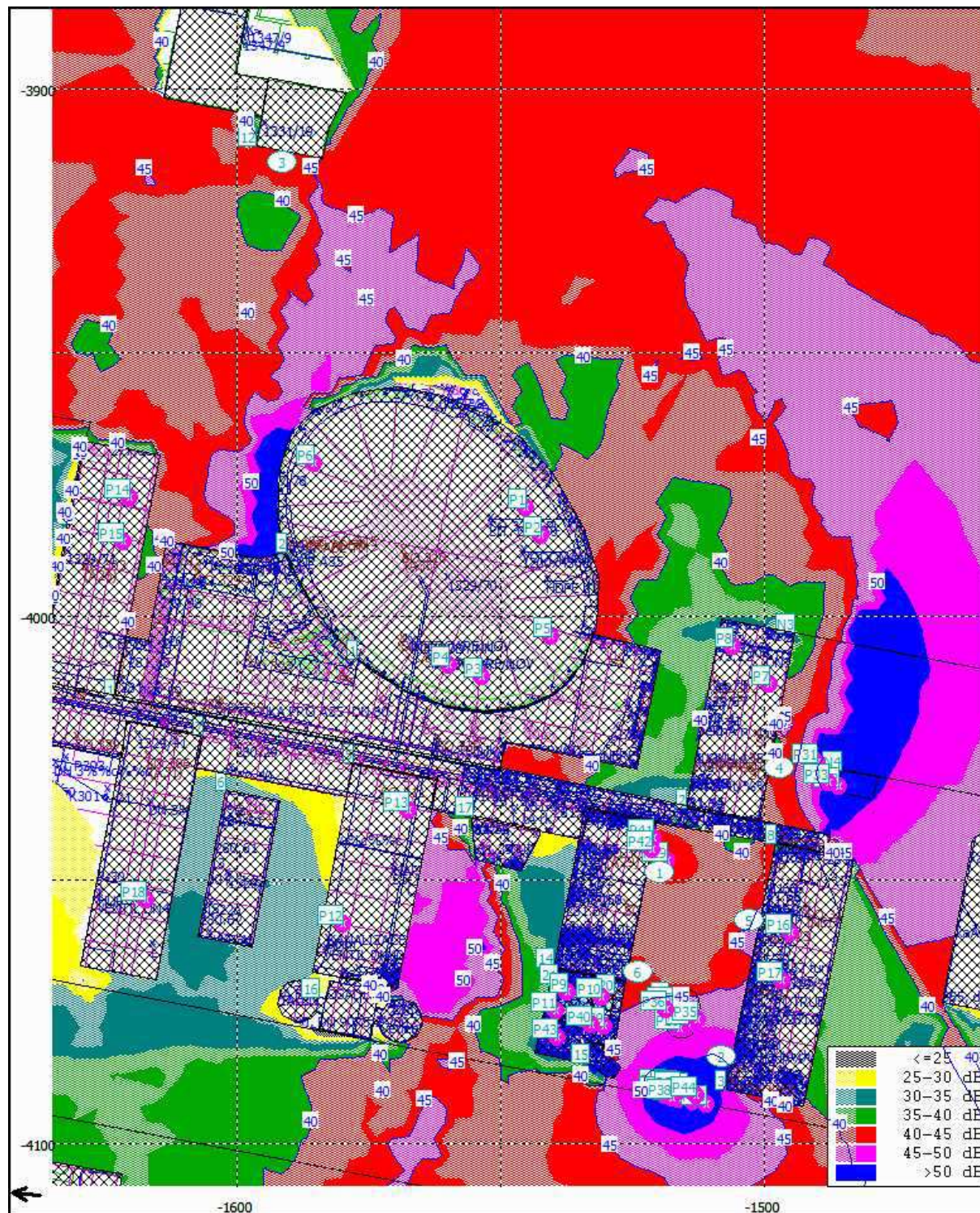


Tab. 7 Tabulka bodů výpočtu DEN , NOC

Hluk+ [C:\HLUKPLUS11_5\CETOCOEN 09.2017-DEN.zad] [C:\hlukplus11_5\hlukplus.cfg]						
TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN)						
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			
			doprava	průmysl	celkem	předch.
1	6.0	-1519.9;-4048.7		43.5	43.5	( 43.5)
1	9.5	-1519.9;-4048.7		43.6	43.6	( 43.6)
2	6.0	-1508.2;-4083.6		49.7	49.7	( 49.7)
2	9.5	-1508.2;-4083.6		49.9	49.9	( 49.9)
3-	6.0	-1591.5;-3913.8		42.2	42.2	( 42.2)
3-	9.0	-1591.5;-3913.8		46.1	46.1	( 46.1)
3-	12.0	-1591.5;-3913.8		46.2	46.2	( 46.2)
3-	15.0	-1591.5;-3913.8		47.2	47.2	( 47.2)
3-	18.0	-1591.5;-3913.8		47.7	47.7	( 47.7)
4-	2.0	-1497.2;-4028.9		43.4	43.4	( 43.4)
4-	6.0	-1497.2;-4028.9		42.6	42.6	( 42.6)
4-	9.5	-1497.2;-4028.9		42.8	42.8	( 42.8)
5-	2.0	-1502.9;-4057.8		40.8	40.8	( 40.8)
5-	6.0	-1502.9;-4057.8		44.9	44.9	( 44.9)
5-	9.5	-1502.9;-4057.8		46.7	46.7	( 46.7)
6-	2.0	-1523.9;-4067.5		42.5	42.5	( 42.5)
6-	6.0	-1523.9;-4067.5		43.3	43.3	( 43.3)
6-	9.5	-1523.9;-4067.5		44.7	44.7	( 44.7)

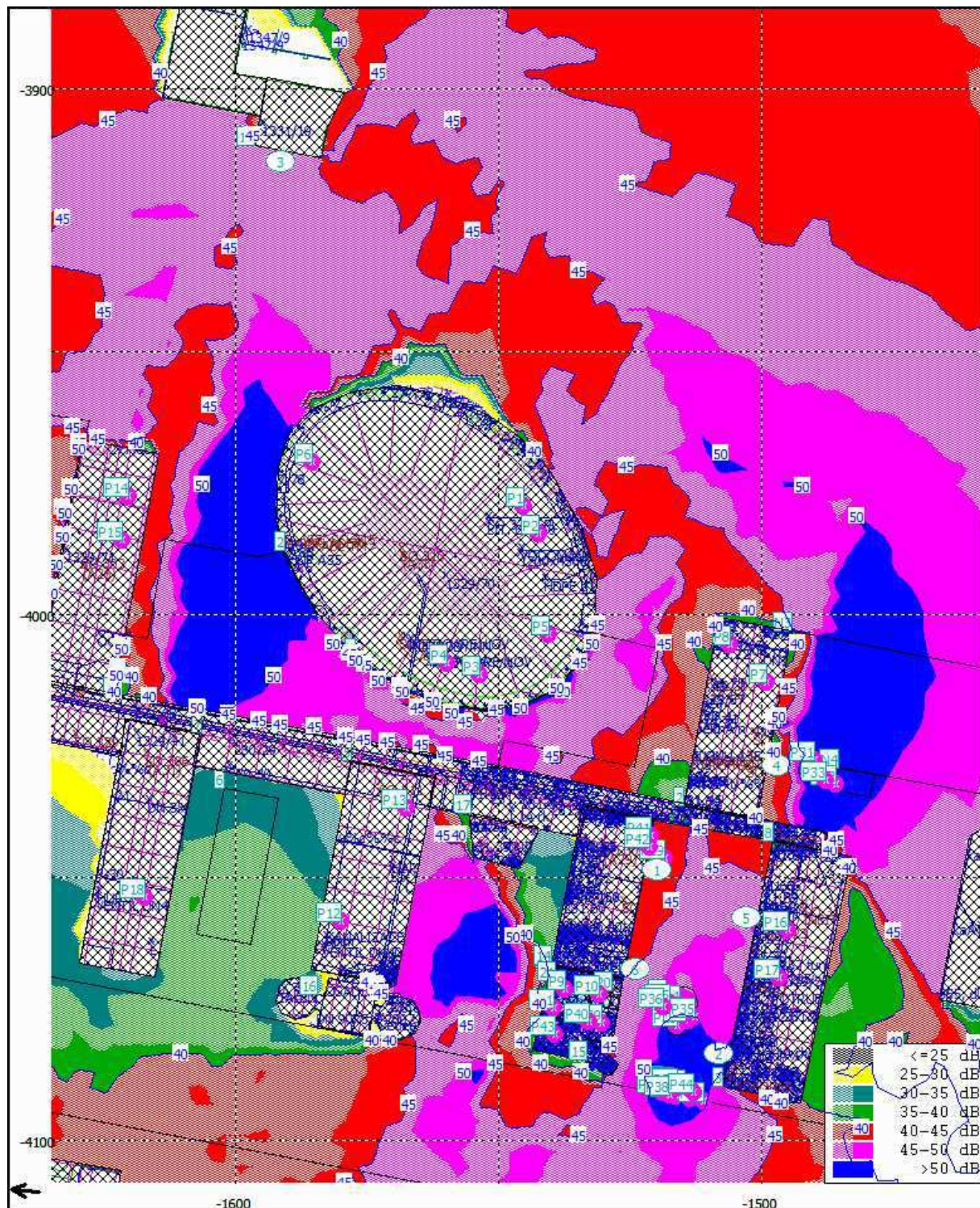
Hluk+ [C:\HLUKPLUS11_5\CETOCOEN 09.2017-NOC.zad] [C:\hlukplus11_5\hlukplus.cfg]						
TABULKA BODŮ VÝPOČTU (NOC)						
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			
			doprava	průmysl	celkem	předch.
3-	6.0	-1591.5;-3913.8		29.4	29.4	( 29.4)
3-	9.0	-1591.5;-3913.8		29.9	29.9	( 29.9)
3-	12.0	-1591.5;-3913.8		31.0	31.0	( 31.0)
3-	15.0	-1591.5;-3913.8		33.3	33.3	( 33.3)
3-	18.0	-1591.5;-3913.8		39.6	39.6	( 39.6)

Obr. 5 Pásma hladin akustického tlaku ve výšce 2NP – DEN



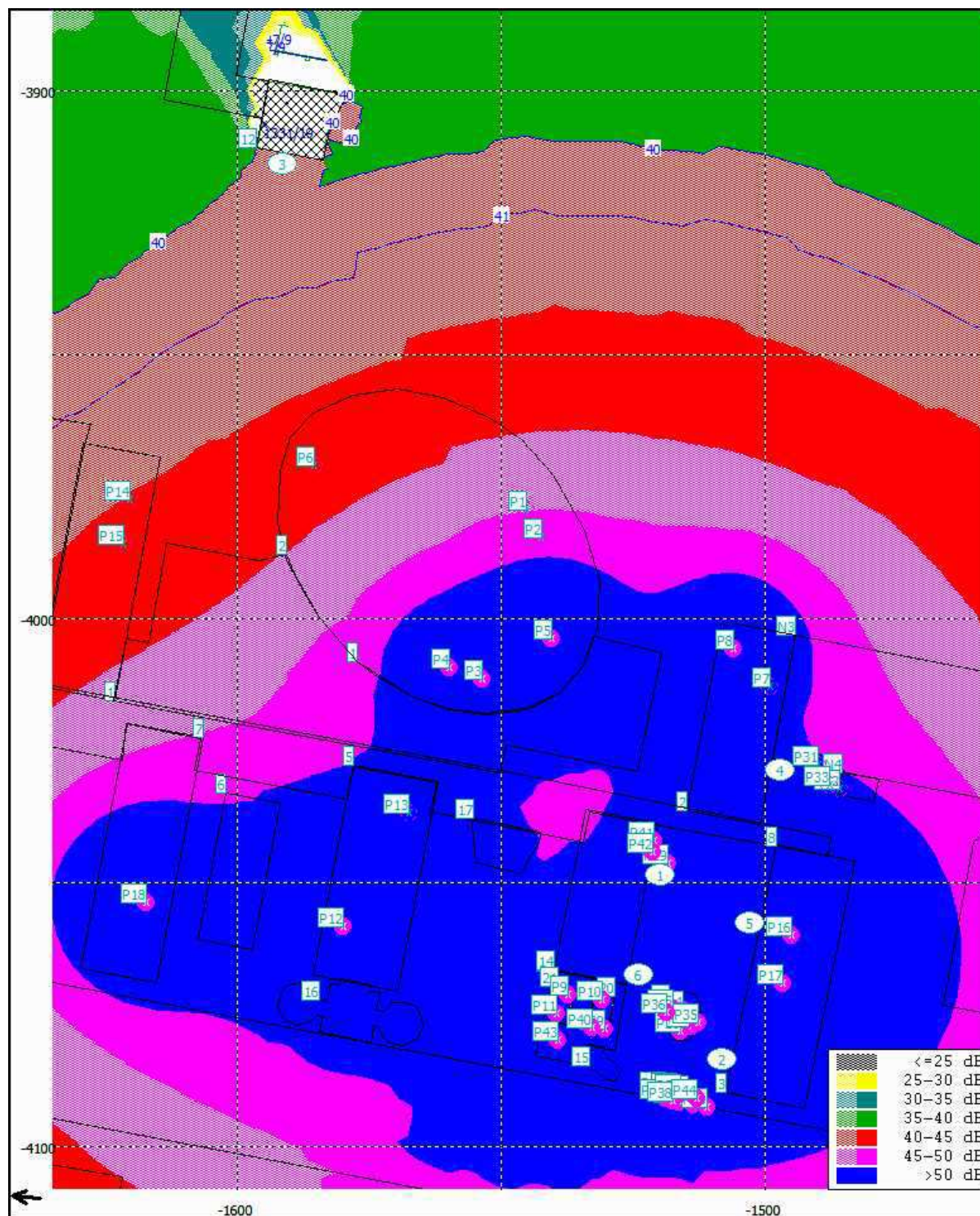


Obr. 6 Pásma hladin akustického tlaku ve výšce 3NP – DEN





Obr. 7 Pásma hladin akustického tlaku ve výšce 6NP – NOC - ubytovna



## 4.6 Závěr

### 4.6.1 Interpretace výsledků

Výpočtovou metodou byly stanoveny hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby stávajícího objektu pro výuku pro objekt A25, A29 a INBIT ve sledované lokalitě a v chráněném venkovním prostoru stavby objektu stávající ubytovny na parc. č. 223 – viz. kap. 4.5. Výsledky, tab. 7, str. 14.

V imisních bodech je porovnáním s hygienickými limity hodnocena hluková zátěž vznikající ze stávajících stacionárních zdrojů hluku typu VZT a chlazení (objekty A35, A25, A26, A36, A31, A29, INBIT) a nových stacionárních zdrojů (provoz venkovní jednotky chlazení PUYHY-P800 na střeše objektu A29 a suchého chladiče GFHC FD v prostoru anglického dvorku dostavby Cetocoen) - viz. Obr. 2.

Tab. 8 Ekvivalentní hladiny akustického tlaku – DEN/NOC – hodnocení

Imisní body		Akustická situace $L_{Aeq,T}$ (dB)		Hygienický limit - $L_{Aeq,T}$	
Číslo	Poloha	$L_{Aeq,DEN}$	$L_{Aeq,NOC}$	$L_{Aeq,DEN} = 50 \text{ dB}$	$L_{Aeq,NOC} = 40 \text{ dB}$
1	2NP	43,5	-	nepřekročen	-
1	3NP	43,6	-	nepřekročen	-
2	2NP	49,7	-	nepřekročen	-
2	3NP	49,9	-	nepřekročen	-
3	2NP	42,2	29,4	nepřekročen	nepřekročen
3	3NP	46,1	29,9	nepřekročen	nepřekročen
3	4NP	46,2	31,0	nepřekročen	nepřekročen
3	5NP	47,2	33,3	nepřekročen	nepřekročen
3	6NP	47,7	39,6	nepřekročen	nepřekročen
4	1NP	43,4	-	nepřekročen	-
4	2NP	42,6	-	nepřekročen	-
4	3NP	42,8	-	nepřekročen	-
5	2NP	44,9	-	nepřekročen	-
5	3NP	46,7	-	nepřekročen	-
6	2NP	43,3	-	nepřekročen	-
6	3NP	44,7	-	nepřekročen	-

*Ve výpočtu je odraz od fasády v místě imisního bodu vypnut.*

Z tabulky 8 vyplývá nepřekročení hygienického limitu pro denní dobu (doba užívání chráněných prostor) v imisním bodě 1 + 6, 2 + 5 a 4 v chráněném venkovním prostoru stavby objektů A25, A29 a INBIT (výukové prostory) a pro denní a noční dobu v imisním bodě 3 (ubytovna na parc. č. 223) v chráněném venkovním prostoru stavby.



#### **4.6.2 Návrh protihlukového opatření**

Z porovnání vypočtených předpokládaných hladin akustického tlaku ve sledovaných imisních bodech 1 až 6 v návaznosti na výsledky měření stávající hlukové zátěže v lokalitě Kampus Bohunice v chráněném venkovním prostoru stavby nejbližše situovaného objektu A25, A29 a INBIT a ubytovny na parc. č. 223, a to z provozu technického zařízení (VZT, chlazení, technologie a náhradního zdroje elektrické energie) s hygienickými limity je zřejmé, že po umístění nových dvou zdrojů hluku (P43 – jednotka chlazení na střeše A 29 a P44 – suchý chladič v prostoru anglického dvorku 1PP) a při provozu stávajících zdrojů hluku **v denní době** u objektů školního zařízení a **v denní i noční době** u objektu ubytovny hygienické limity nebudou překročeny za předpokladu, že:

- hladina akustického výkonu A  $L_{wA}$  nových zdrojů hluku ozn. P43 až P44 nepřekročí zadané hodnoty ověřené tímto výpočtem – viz. Tabulka 5, str. 11.
- Nové stacionární zdroje hluku ve venkovním prostoru nesmí vykazovat zvuk s výrazným tónovým charakterem.

*Rozhodující jsou výsledky měření v třetinooktávnových kmitočtových pásmech.*

Tento protokol může být rozšiřován pouze v celkovém počtu stran a se souhlasem řešitele.

Celkový počet stran: 19

V Lelekovicích, 25. září 2017

Ing. Dagmar Donatřáková