



Superpočítačové centrum IT4Innovations

Dokumentace pro provedení stavby

HLUKOVÁ STUDIE

Archivní číslo : 09-001-5 / D.02
Zhotovitel : OSA projekt s.r.o.
Kafkova 1133/10
702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
Vedoucí projektu : Tomáš Lehnert
Zodp.projektant :
Vypracoval : Ing. Petr Škeřík
Objednatel : VŠB - Technická univerzita Ostrava
17. listopadu 15/2172
708 33 Ostrava - Poruba
Datum : 1. března 2013

Hluková studie č. 022613**Název zakázky: Superpočítačové centrum IT4Innovations****Objednatel:** OSA projekt, s.r.o.**Číslo objednávky:**

Kafkova 1133/10

702 00 Ostrava - Moravská Ostrava

Vypracoval:

Ing. Petr Škeřík

Celkový počet stran:

27

příloha č. 1 (měření hlukového pozadí v předmětné lokalitě)

příloha č. 2 (fotodokumentace)

Datum vydání:

1. března 2013

Lokalita:

Ostrava - Poruba, ul. Studentská

Výsledky obsažené v dokumentaci jsou duševním vlastnictvím společnosti Akson. Jejich veřejná publikace a další využití nad rámec původního smluvního určení nebo předání třetí osobě je vázáno na souhlas zpracovatele.

Dokument nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

OBSAH

1.	Úvod.....	4
2.	Použité podklady a literatura	4
3.	Seznam použitých symbolů a zkratk	4
4.	Situace	5
5.	Akustické modelování - venkovní prostor	5
5.1.	Způsob výpočtů.....	5
5.2.	Popis modelu	6
6.	Protihluková opatření	11
7.	Výsledky výpočtů	14
7.1.	Příspěvková analýza	15
7.2.	Nejistota výpočtu.....	22
8.	Hygienické limity - venkovní prostor	22
9.	Závěr	23
10.	Příloha č. 1.....	25
11.	Příloha č. 2.....	26

1. Úvod

Předkládaná studie byla vypracována na základě objednávky společnosti OSA projekt, s.r.o. Zakázka je vedena pod číslem 022613.

Předmětem hlukové studie je výpočet hladin akustického tlaku A v nejbližších chráněných místech (chráněný venkovní prostor stavby VŠ kolejí a bytových domů na ulici Studentské) pro situaci po realizaci záměru Superpočítačového centra IT4Innovation.

Tato studie nahrazuje studii č. 090702 (lit. /13/), která byla vypracována v roce 2009 pro účel stavebního povolení. V této studii jsou zpracovány změny v technologii chlazení, vzduchotechniky a energocentra. Posuzován je pouze hluk ve vztahu k venkovnímu prostředí, tedy chráněnému venkovnímu prostoru stavby. Vnitřní prostor pracovišť řešený v předešlé studii č. 090702 (kap. 9) zůstává v platnosti a beze změn.

Hluková studie je součástí projektové dokumentace pro provádění stavby.

Pro posouzení hlukové situace je použito Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., které nabylo účinnosti dne 1. listopadu 2011.

Hluková studie slouží pro potřeby zhotovitele a objednatele a bez oboustranného odsouhlasení ji není možné poskytnout třetí osobě s výjimkou veřejně právních orgánů.

2. Použité podklady a literatura

- 1 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací .
- 2 Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů včetně novelizace zákonem č. 274/2003.
- 3 Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Ministerstvo zdravotnictví - hlavní hygienik ČR; č.j. HEM-300-11.12.01-34065; 12/2001.
- 4 Výpočetní program pro stanovení hluku ve venkovním prostředí LimA, verze 5.2.1.
- 5 Výkresová dokumentace včetně údajů o hluku zařízení poskytnutá společností OSA projekt, s.r.o.
- 6 ČSN ISO 9613-2: "Akustika-Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru - Část 2: Obecná metoda výpočtu", ČNI, září 1998.
- 7 Stavební fyzika1 - Urbanistická, stavební a prostorová akustika, Vaverka, Kozel, Ládyš, Liberko, Chybík, VUT v Brně, 1998.
- 8 ČSN EN ISO 717-1: "Akustika - Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách - Část 1: Vzduchová neprůzvučnost", ČNI, červen 1998.
- 9 ČSN EN 12354-4: "Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 4: Přenos zvuku z budovy do venkovního prostoru", ČNI, srpen 2001.
- 10 Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb. Ministerstvo zdravotnictví - hlavní hygienik ČR; č.j. 62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010, listopad 2010.
- 11 ČSN ISO 1996-1: Akustika. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení. Český normalizační institut; srpen 2004
- 12 ČSN ISO 1996-2: Akustika. Popis, měření a posuzování hluku prostředí. Část 2: Určování hladin hluku prostředí; srpen 2009
- 13 Hluková studie č. 090702 "Superpočítačové centrum IT4Innovations", Akson, s.r.o., červenec 2009
- 14 [www. mapy.cz](http://www.mapy.cz).

3. Seznam použitých symbolů a zkratk

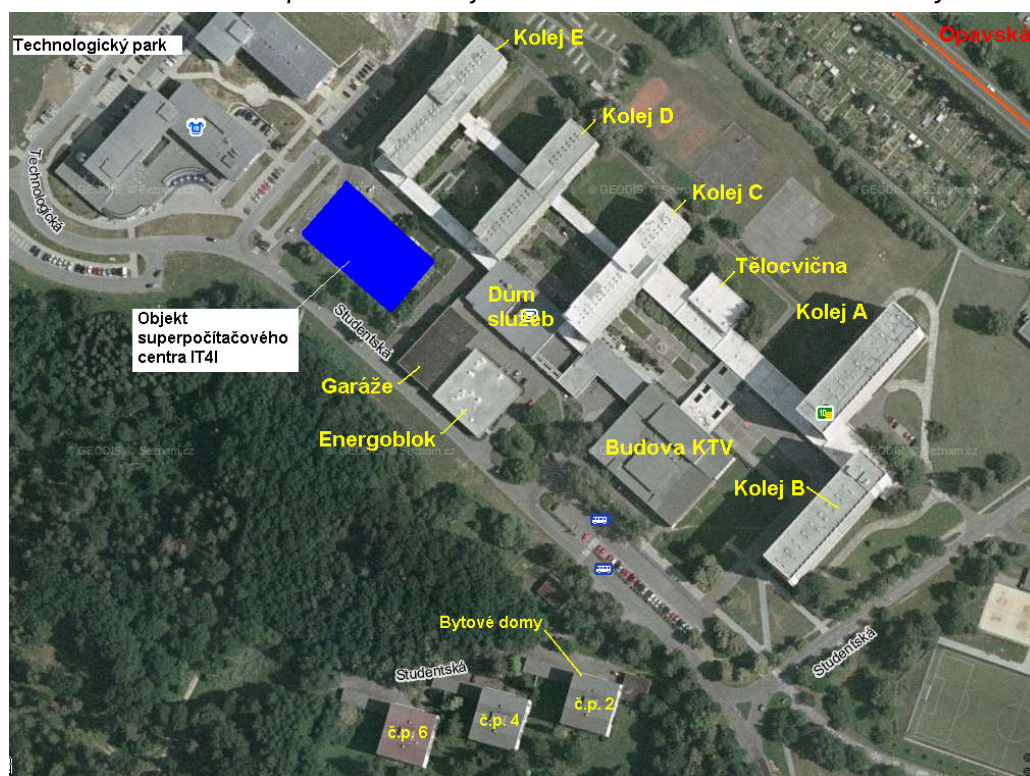
$L_{Aeq,T}$ (dB)	ekvivalentní hladina akustického tlaku A v časovém intervalu T
CHVPS	chráněný venkovní prostor stavby
LimA	označení výpočetního programu pro modelaci hluku ve venkovním prostředí

NV	nařízení vlády
ZH	zdroj hluku
IT4I	Superpočítačové centrum IT4Innovations
VZT	Vzduchotechnika

4. Situace

Záměr je situován v areálu Kolejí a menz VŠB - Technické univerzity v Ostravě podél ulice Studentské, viz obr. 4.1. Plánovaný objekt Superpočítačového centra IT4Innovations bude umístěn na parcele č. 1643/12, kde je ve stávajícím stavu parkoviště. Nejbližší chráněná místa jsou vysokoškolské koleje, budova E, D a C (výpočtové body 1, 2 a 3) severovýchodním směrem od IT4I a tři bytové domy, ul. Studentská č.p. 2, 4 a 6, jihovýchodním směrem. Zdroji hluku budou především chladicí zařízení a vyústění vzduchotechniky na střeše objektu IT4I. V rámci zpracování hlukové studie byla provedena obhlídka předmětného území, byly zaměřeny výšky objektů a změřeno hlukové pozadí stávajícího stavu (viz příloha č. 1).

Obr. 4.1 Situace – ortofotomapa areálu kolejí a menz VŠB - Technické univerzity v Porubě



5. Akustické modelování - venkovní prostor

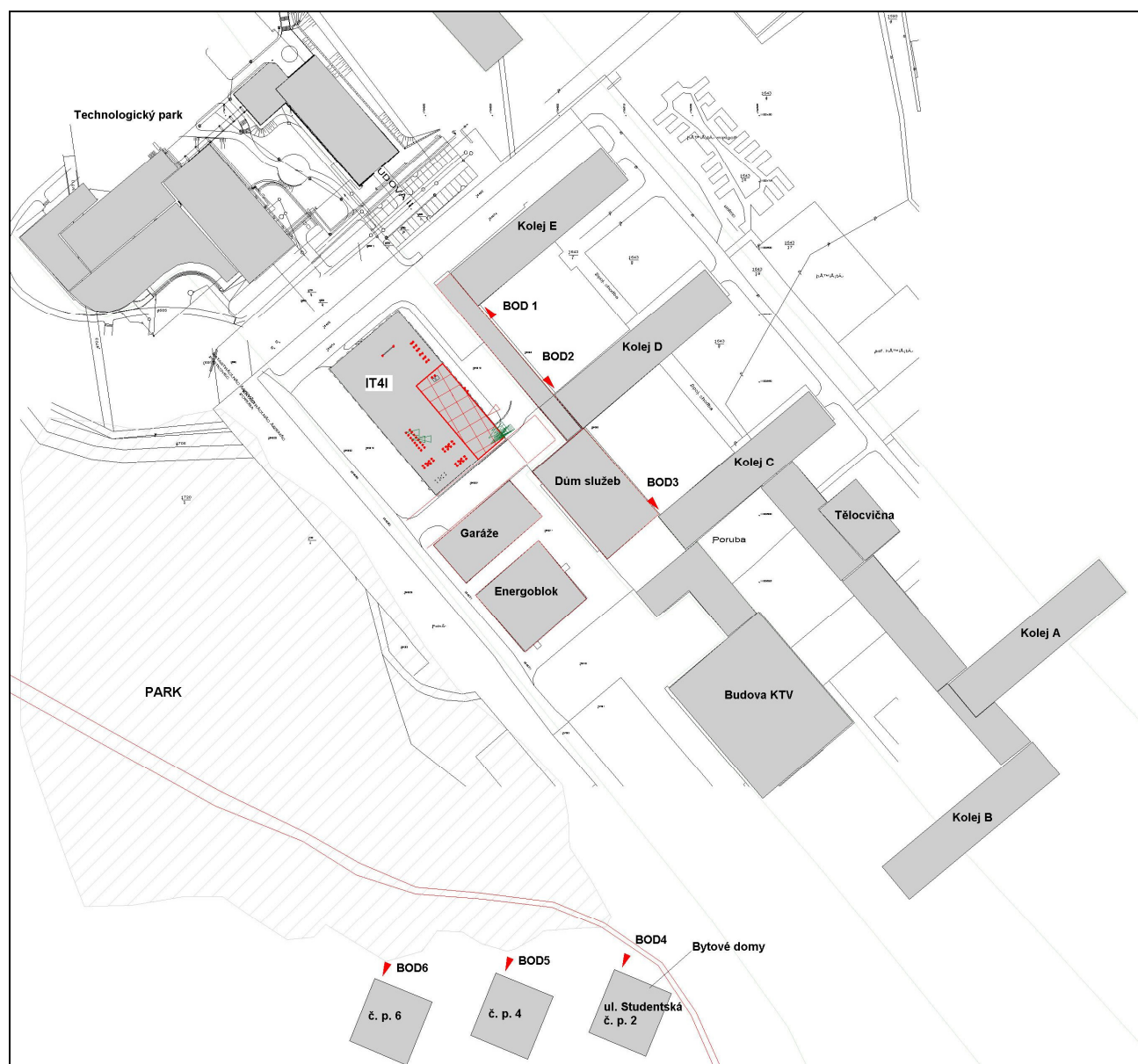
5.1. Způsob výpočtů

Výpočty hluku byly provedeny v prostředí programu LimA, verze 5.2.1, který při výpočtech postupuje **podle normy ISO 9613**.

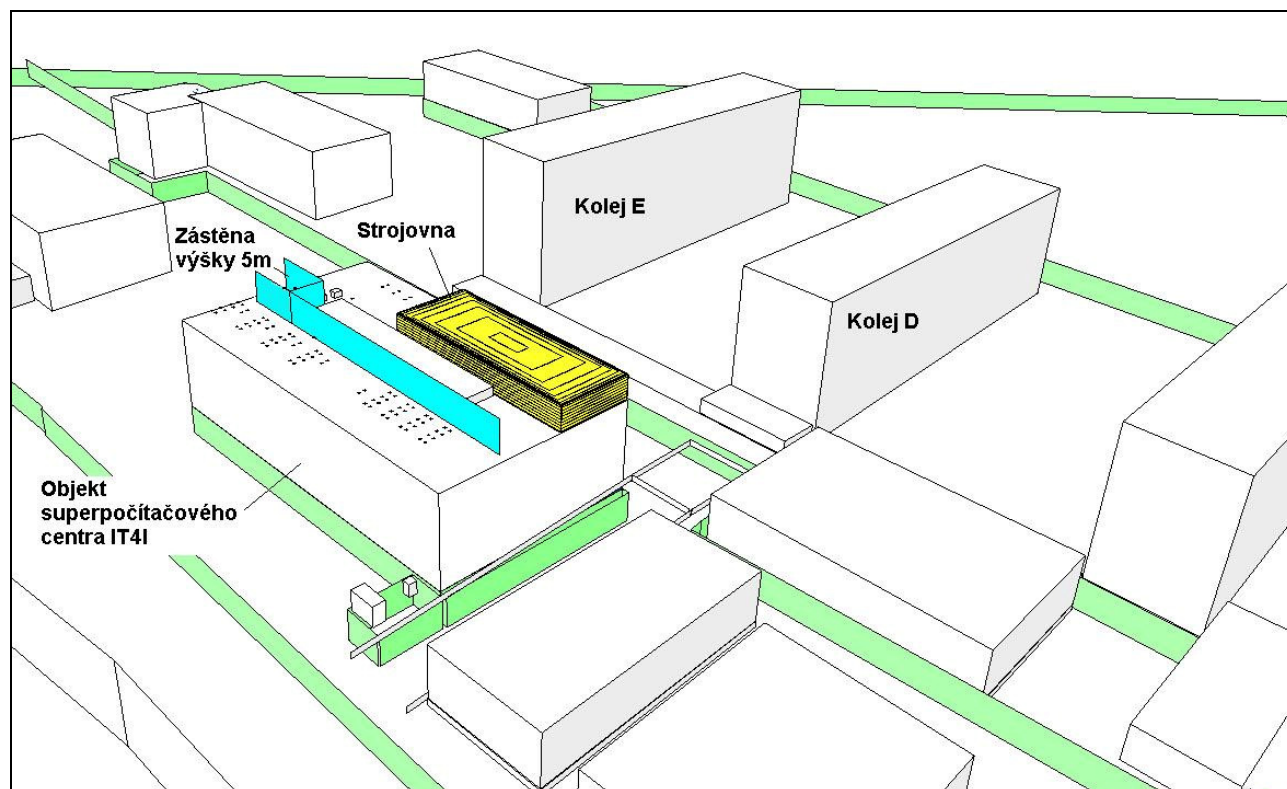
5.2. Popis modelu

Podle výkresové dokumentace, údajích o zdroji hluku - lit. /5/ a zaměření výšek objektů na místě, byl vytvořen model akustické situace (obr. 5.1, 5.2 a 5.3). Hladiny akustického výkonu zdrojů byly zadány do modelu jednočíselně, neboť ve spektru nebyly k dispozici. Terén je modelován jako třírozměrný pomocí vrstevnic (stoupání směrem ke kolejím) a je plně odrazivý. Model zahrnuje nejbližší objekty, které mohou mít vliv na šíření hluku (odraz, resp. stínění). Model zahrnuje akustické stínění vlivem zalesněné plochy parku jižním směrem od IT4I. Rychlost a směr větru v modelu není uvažován.

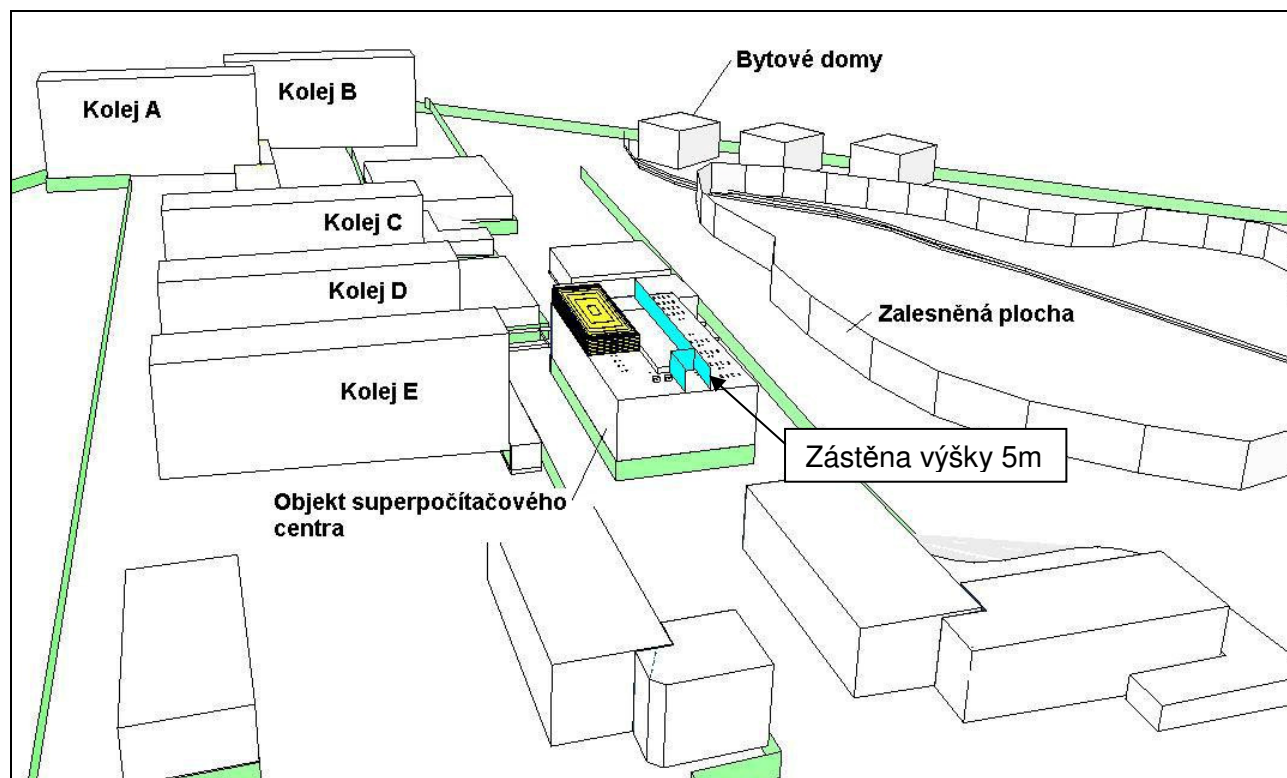
Obr. 5.1 2D situace – počítačový model vytvořený v programu LimA



Obr. 5.2 3D situace – počítačový model vytvořený v programu LimA, pohled na plánovaný objekt Superpočítačového centra IT4Innovations



Obr. 5.3 3D situace – počítačový model vytvořený v programu LimA, širší situace - areál Kolejí a menz v Porubě



5.2.1. Modelované zdroje hluku

Zdroji hluku budou chladicí zařízení, vzduchotechnika, plášť strojovny a záložní zdroje elektrické energie (dynamické UPS).

Označení zdrojů hluku (**ZH**) je patrné z obr. 5.4. Modelovány byly následující zdroje hluku:

A) Trvalé zdroje hluku

- **1 x Oddělený kondenzátor**, součástí zdroje chladicí vody, označení v modelu **ZH1**, provoz v denní i noční době, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 72$ dB(A), v noční době bude provozován se sníženým výkonem - výpočet je tedy pro noční dobu mírně nadhodnocen.
- **1 x Vyústění větrání soc. zařízení (průsečík osy 2, E)**, označení v modelu **ZH2**, provoz v denní i noční době, v noční době bude omezený provoz 15min/h, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 64/58$ dB(A), (DEN/NOC).
- **1 x Vyústění větrání parkovacích ploch**, označení v modelu **ZH3**, provoz v denní i noční době, v noční době bude omezený provoz 15min/h, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 66/60$ dB(A), (DEN/NOC).
- **2 x Kondenzátor - klimatizace atrie**, označení v modelu **ZH4**, provoz v denní i noční době, v noční době budou jednotky v provozu na snížený výkon, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 80/65$ dB(A), (DEN/NOC).
- **1 x Vyústění větrání soc. zařízení (průsečík osy 3, C)**, označení v modelu **ZH5**, provoz v denní i noční době, v noční době bude omezený provoz 15min/h, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 61/55$ dB(A), (DEN/NOC).
- **1 x Sací otvor AHU jednotek na SV fasádě strojovny**, označení v modelu **ZH6**, provoz v denní i noční době, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 65$ dB(A), v noční době bude provozováno se sníženým výkonem - výpočet je tedy pro noční dobu mírně nadhodnocen.
- **1 x Výtlačný otvor AHU jednotek na SZ fasádě strojovny**, označení v modelu **ZH7**, provoz v denní i noční době, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 69$ dB(A), v noční době bude provozováno se sníženým výkonem - výpočet je tedy pro noční dobu mírně nadhodnocen.
- **3 x Vzduchem chlazená bloková jednotka 200 kW**, položka na výkrese 501, označení v modelu **ZH8**, provoz v denní i noční době, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 84$ dB(A). V provozu budou pouze dvě ze tří jednotek.
- **4 x Vzduchem chlazený suchý chladič 16kW**, položka na výkrese 302, označení v modelu **ZH9**, provoz v denní i noční době, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 88$ dB(A). V provozu budou všechny 4 jednotky.
- **4 x Vzduchem chlazená bloková jednotka 200 kW**, položka 301, označení v modelu **ZH10**, provoz v denní i noční době, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 84$ dB(A). Tyto jednotky mohou být v provozu pouze za situace, kdy nebudou v provozu výše uvedené jednotky ZH9. Souběžný provoz ZH9 a ZH10 nemůže nastat. Vzhledem k tomu, že zdroj hluku ZH9 má vyšší hlukovou emisi, bylo ve výpočtu uvažováno s hlukově méně příznivým stavem - provoz **suchého chladiče 16kW, ZH9**.
- **2 x Vzduchem chlazený suchý chladič 300 kW**, položka 201, označení v modelu **ZH11**, provoz v denní i noční době, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 76$ dB(A). V provozu budou obě jednotky.

- **2 x Vzduchem chlazený suchý chladič 300 kW**, položka 101, označení v modelu **ZH12**, provoz v denní i noční době, zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 76 \text{ dB(A)}$. V provozu budou obě jednotky.
- **Fasáda strojovny** (č.m. 503 a 504), označení v modelu **ZH13**, provoz v denní i noční době, modelováno jako plošný zdroj hluku - zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 37 \text{ dB(A)/m}^2$.
- **Střecha strojovny** (č.m. 503 a 504), označení v modelu **ZH14**, provoz v denní i noční době, modelováno jako plošný zdroj hluku - zadávaná hladina akustického výkonu $L_W = 37 \text{ dB(A)/m}^2$. Fasáda a střecha strojovny může emitovat maximální hodnotu hladiny akustického výkonu $L_W = 37 \text{ dB(A)/m}^2$. Pro účely projektanta je však hladina akustického výkonu pláště vztažena na 1 m^2 hodnota nevhodná (nepraktická) pro další výpočty a proto je v následujícím tato hodnota přepočtena na požadavek maximální hladiny akustického tlaku A v prostoru strojovny (při znalosti složení obvodového pláště a střechy strojovny). Přepočet je proveden dle vztahu /lit. 9/:

$$L_{p,d \approx 1m} = L_{p,in} + C_d - R'_w + 4, \text{ kde}$$

$L_{p,d \approx 1m}$ je maximální hladina akustického tlaku v dB, 1 m před fasádou (či střechou) strojovny (vypočtená v softwaru LimA)

$L_{p,in}$ je průměrná hladina akustického tlaku v dB uvnitř prostoru strojovny

C_d je difuznost zvukového pole uvnitř strojovny ($C_d = -5 \text{ dB}$)

R'_w stavební vzduchová neprůzvučnost dělicího prvku v dB

Maximální doporučená hladina akustického tlaku A uvnitř strojovny (brána průměrná hodnota v celém objemu) $L_{p,in}$ je tedy: $L_{p,in} = L_{p,d \approx 1m} - C_d + R'_w - 4$, přičemž stavební neprůzvučnost R'_w je počítána dle vztahu $R'_w = R_w - 2 + C_{tr}$, kde

R_w je laboratorní neprůzvučnost udávaná výrobcem materiálů

C_{tr} je faktor přizpůsobení spektra pro zdroje hluku, které emitují hluk spíše v nízkofrekvenční oblasti spektra ($C_{tr} = -3 \text{ dB}$)

a korekce -2 dB je rozdíl mezi laboratorní a stavební neprůzvučností, který je závislý na přenosu hluku bočními cestami.

$$L_{p,in} = 41 - (-5) + (49 - 2 + (-3)) - 4 = 86 \text{ dB. Maximální hodnota hladiny akustického tlaku}$$

A uvnitř strojovny by neměla přesahovat hodnotu 86 dB.

Obvodové zdivo strojovny bude zhotoveno z železobetonu tl. 250 mm + kontaktní zateplovací systém tl. 120 mm ($R_w > 55 \text{ dB}$) a v kritickém směru, tj. směr SV, je vnitřní prostor strojovny ve velké míře izolován dalším prostorem - chodba a schodiště. Střecha strojovny bude z monolitické stropní desky tl. 250 mm ($R_w = 49 \text{ dB}$), 160-400mm tepelné izolace ze stabilizovaného EPS(150S)+ hydroizolace 2x asfaltový pás.

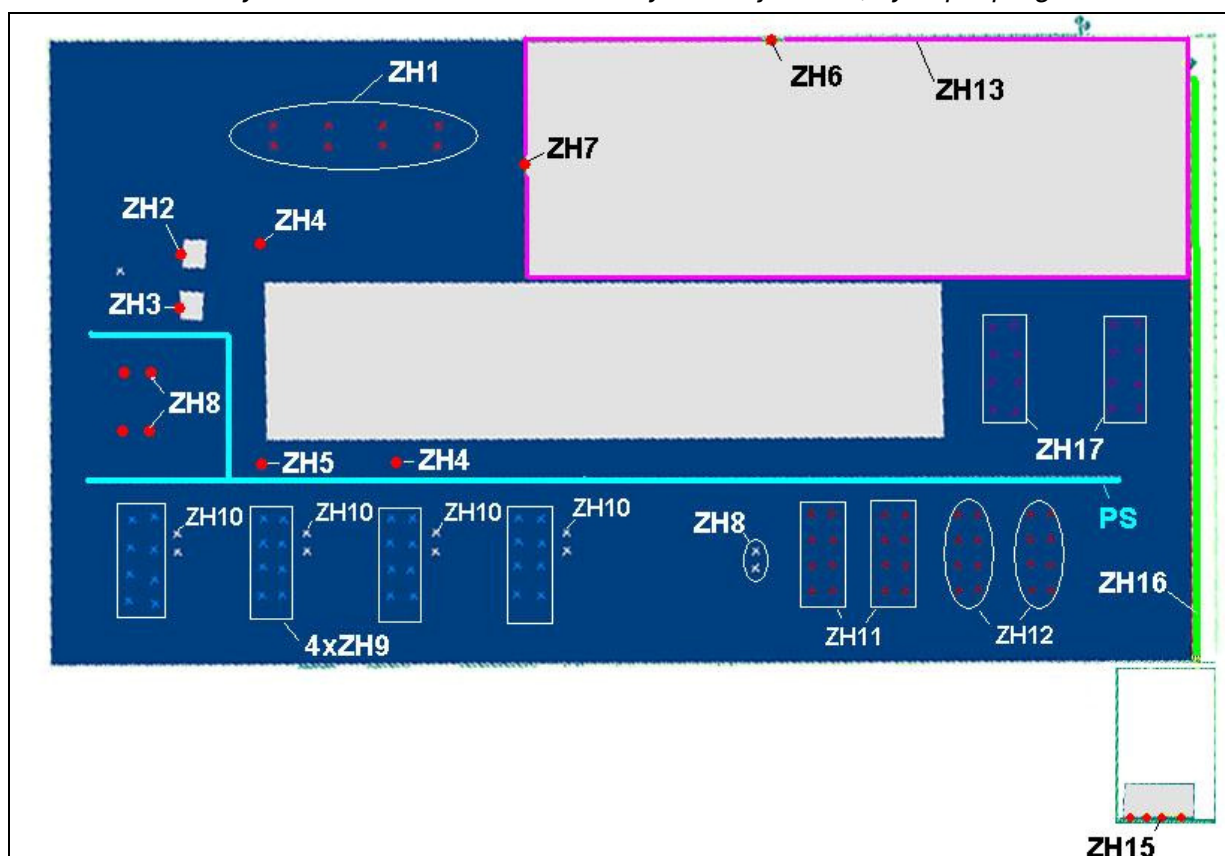
Ve výpočtu maximální hladiny uvnitř strojovny byla vzhledem k bezpečnosti použita hodnota vzduchové neprůzvučnosti akusticky slabšího prvku - střecha strojovny.

- **Větrání chráněných únikových cest** nebylo modelováno a to z důvodu nízké hlukové emise $L_W = 79 \text{ dB(A)}$ a provozu pouze v případě požáru nebo zkoušek, které budou probíhat pouze v denní době a omezenou dobu. V porovnání se záložními zdroji elektrické energie (dynamické UPS) se jedná o nevýznamný zdroj hluku.

B) Krátkodobé zdroje hluku - záložní zdroje elektrické energie (dynamické UPS)

- **4 x Výfuk spalin DUPS**, označení v modelu **ZH15**, zkoušky budou probíhat 1x týdně po dobu 0,5 h (korekce -12 dB), provoz pouze v denní době. Na základě výpočtu v programu LimA byla stanovena přípustná hladina akustického tlaku A ve vzdálenosti 1 m od roviny vyústění - výfuku $L_{Aeq,30min} \leq 85 \text{ dB}$. Přípustná hladina byla stanovena tak, aby v součtu s výše uvedenými stálými zdroji hluku byl splněn hyg. limit 50 dB pro denní dobu.
- **Ventilace DUPS**, označení v modelu **ZH16**, zkoušky budou probíhat 1x týdně po dobu 0,5 h (korekce -12 dB), provoz pouze v denní době. Na základě výpočtu v programu LimA byla stanovena přípustná hladina akustického tlaku A ve vzdálenosti 1 m od horizontální roviny ventilačního otvoru (anglický dvorek) $L_{Aeq,30min} \leq 82 \text{ dB}$. Přípustná hladina byla stanovena tak, aby v součtu s výše uvedenými stálými zdroji hluku byl splněn hyg. limit 50 dB pro denní dobu.
- **2 x Vzduchem chlazený suchý chladič, chlazení DUPS**, označení v modelu **ZH17**, zkoušky budou probíhat 1x týdně po dobu 0,5 h (korekce -12 dB), provoz pouze v denní době. Na základě výpočtu v programu LimA byla stanovena přípustná hladina akustického výkonu každého z chladičů $L_w \leq 95 \text{ dB(A)}$. Přípustná hladina byla stanovena tak, aby v součtu s výše uvedenými stálými zdroji hluku byl splněn hyg. limit 50 dB pro denní dobu.

Obr. 5.4 Počítačový model – označení modelovaných zdrojů hluku, výstup z programu LimA



5.2.2. Výpočtové body

Nejbližší chráněná místa jsou chráněný venkovní prostor stavby koleje E (výpočtový BOD 1), koleje D (BOD 2) a koleje C (BOD 3), dále CHVPS bytových domů na ul. Studentská č.p. 2 (BOD 4), č.p. 4 (BOD 5) a č.p. 6 (BOD6), viz obr. 5.1. Výpočtové body v případě koleje D a C (výška objektů 24 m) jsou zvoleny ve výškách 12 m až 21 m (po kroku 3 m) nad terénem a 2 m od fasády nejbližších oken. Výpočtové body koleje E (výška objektu 28 m) jsou zvoleny ve výškách 12 až 27 m (po kroku 3 m) nad terénem. Výpočtové body u bytových domů (výška objektů 14 m) na ulici Studentské jsou zvoleny ve výškách 3 až 12 m.

Vzdálenost výpočtového bodu 1 k středu objektu IT4I 44 m.

Vzdálenost výpočtového bodu 2 k středu objektu IT4I 52 m.

Vzdálenost výpočtového bodu 3 k středu objektu IT4I 100 m.

Vzdálenost výpočtového bodu 4 k středu objektu IT4I 227 m.

Vzdálenost výpočtového bodu 5 k středu objektu IT4I 216 m.

Vzdálenost výpočtového bodu 6 k středu objektu IT4I 216 m.

(uvedená vzdálenost je měřena v rovině rovnoběžné se střechou objektu IT4I)

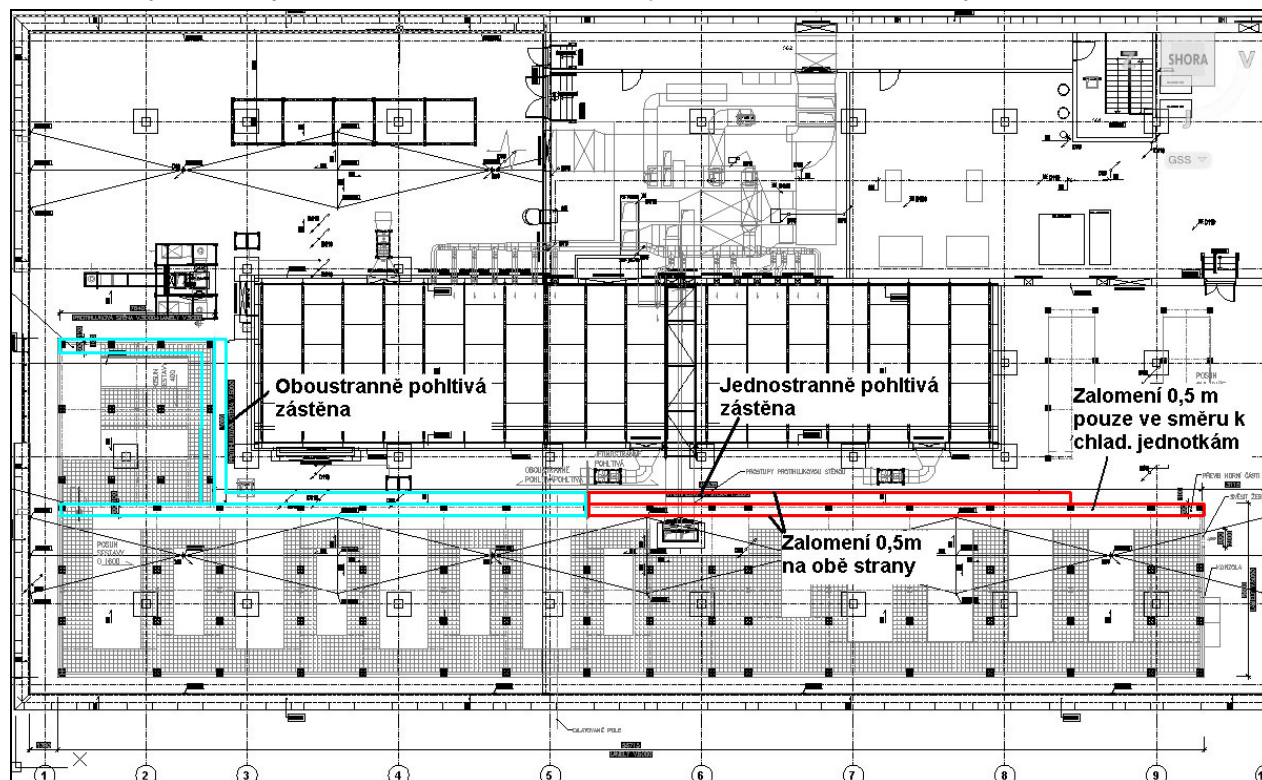
6. Protihluková opatření

Pro splnění hygienických limitů 50/40 dB (DEN/NOC) v chráněném venkovním prostoru stavby jsou navržena následující protihluková opatření:

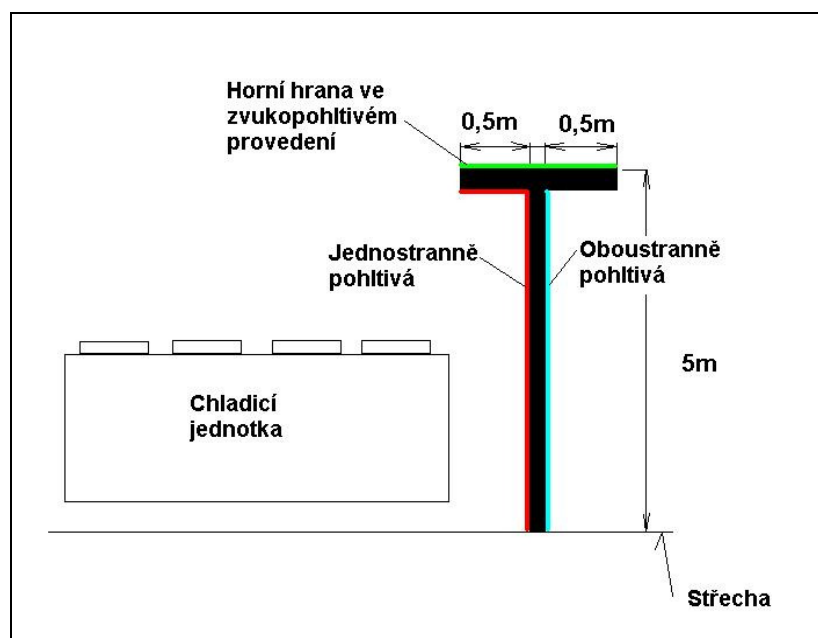
- **Instalace protihlukové stěny (PS)** před chladicí jednotky - ZH8, ZH9, ZH10, ZH11 a ZH12. Protihluková stěna je umístěna ve vzdálenosti 1,2 m od obrysu jednotek ZH9, ZH11 a ZH12, viz obr. 5.4 (modře). Výška PS je 5 m. Severní část stěny je v provedení oboustranně pohltivém a jižní část v jednostranně pohltivém, viz obr. 6.1. Zástěna je v horní části řešena se zalomením 90° v délce 0,5 m. Zalomení je v co nejvyšší míře provedeno na obě strany, část je pouze ve směru ke zdroji hluku - chladicí jednotky, viz obr. 6.1. Zalomení zvyšuje útlum zástěny zejména v středních a vyšších kmitočtech. Protihluková stěna musí splňovat následující parametry:

- Zvuková pohltivost - $DL\alpha = 10$ dB, kategorie A3, vyznačení pohltivých ploch viz na obr. 6.2
- Vzduchová neprůzvučnost - $DLR = 20$ dB, kategorie B3

Obr. 6.1 Vyznačení jednostranně a oboustranně pohltivého úseku zástěny včetně zalomení

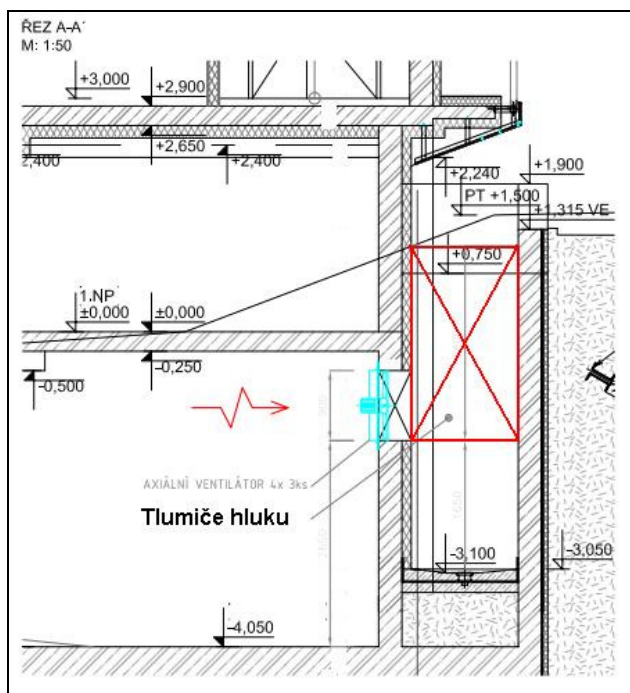


Obr. 6.2 Schématický řez zástěnou - vyznačení pohltivých ploch PS



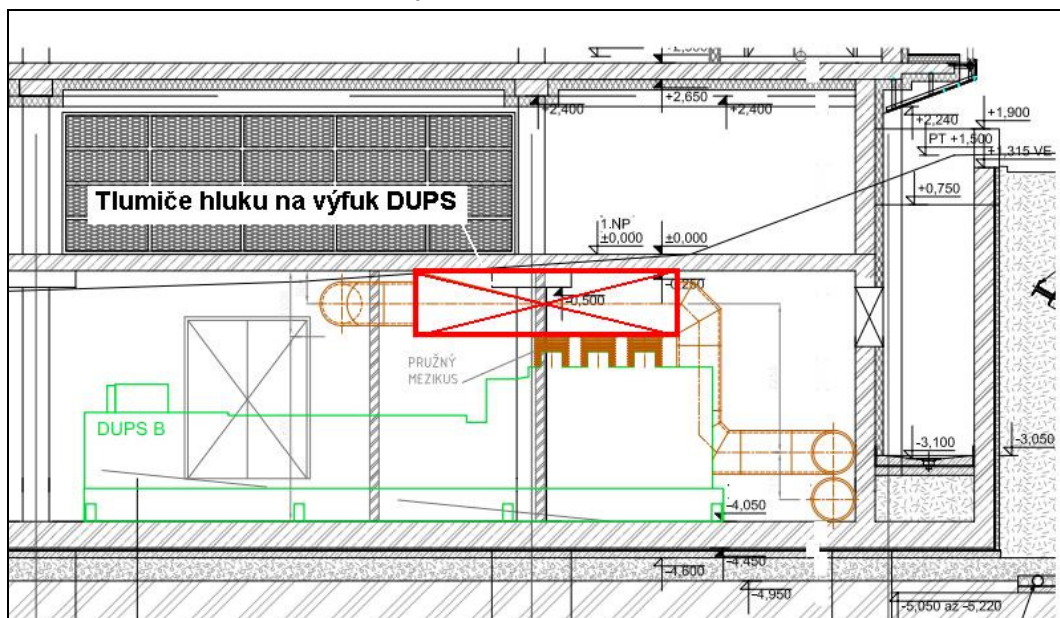
- **Instalace tlumičů ventilace DUPS** do šachty anglického dvorku pro splnění požadavku $L_{Aeq,30min} \leq 82 \text{ dB}$ ve vzdálenosti 1 m od horizontální roviny ventilačního otvoru.

Obr. 6.1 Umístění tlumičů hluku ventilace DUPS



- **Instalace tlumičů do výfukového potrubí DUPS** pro splnění požadavku $L_{Aeq,30min} \leq 90 \text{ dB}$ ve vzdálenosti 1 m od roviny vyústění - výfuku.

Obr. 6.2 Umístění tlumičů hluku na výfuk DUPS



- **Zařízení ve strojovně a na střeše** (chladicí jednotky, čerpadla,...), které budou zdroji vibrací musí být **pružně uloženy** prostřednictvím vibroizolátorů, aby nedocházelo k přenosu vibrací do konstrukcí budovy a opětovnému vyzáření v podobě hluku.

- **Dveře a vrata strojovny** (č.m. 503 a 504), které jsou umístěny v severozápadní fasádě, musí dosahovat minimálního indexu vzduchové neprůzvučnosti **$R_w = 40$ dB**.

7. Výsledky výpočtů

Výsledky výpočtů jsou předkládány pro variantu výhledového stavu – stav po realizaci záměru. Výsledky jsou vypočteny za podmínky realizace protihlukových opatření uvedených v kap. 6. a dále za předpokladu, že budou dodrženy emisní hodnoty zdrojů hluku a podmínky provozu uvedené v kap. 5.2.1.

Výsledky výpočtů jsou uvedeny ve dvou variantách:

- 1) Běžný provozní stav, viz na tab. 7.1
- 2) Stav při zkouškách záložních zdrojů DUPS, viz na tab. 7.2

Příspěvková analýza jednotlivých zdrojů hluku je zobrazena v tabulkách 7.3 až 7.8. Hlukové mapy jsou uvedeny na obr. 7.1 až 7.4.

Tab. 7.1 Vypočtené hladiny akustického tlaku A od provozu Superpočítačového centra IT4Innovations, běžný provozní stav bez zahrnutí záložního zdroje (kap. 5.2.1, B), hodnoty včetně odrazu od fasády

Bod výpočtu	Výška nad terénem (m)	L _{Aeq,8h} (dB)	L _{Aeq,1h} (dB)
		DEN	NOC
BOD 1	12	40,9	39,2
BOD 1	15	42,7	39,6
BOD 1	18	42,9	40,0
BOD 1	21	43,1	40,4
BOD 1	24	43,3	40,8
BOD 1	27	43,5	41,1
BOD 2	12	36,5	34,4
BOD 2	15	39,4	36,8
BOD 2	18	39,6	37,1
BOD 2	21	39,8	37,5
BOD 3	12	33,5	33,2
BOD 3	15	35,5	35,2
BOD 3	18	35,9	35,5
BOD 3	21	36,3	35,8
BOD 4	3	35,5	37,0
BOD 4	6	35,6	36,9
BOD 4	9	35,9	36,9
BOD 4	12	36,4	37,2
BOD 5	3	36,4	38,0
BOD 5	6	36,9	38,3
BOD 5	9	37,5	38,6
BOD 5	12	37,9	38,6
BOD 6	3	37,2	38,7
BOD 6	6	37,7	39,0
BOD 6	9	38,2	39,2
BOD 6	12	38,4	39,2

Tab. 7.2 Vypočtené hladiny akustického tlaku A od provozu Superpočítačového centra IT4Innovations, provozní stav se zahrnutím zkoušek záložního zdroje (kap. 5.2.1, B), hodnoty včetně odrazu od fasády

Bod výpočtu	Výška nad terénem (m)	L _{Aeq,8h} (dB)	L _{Aeq,1h} (dB)
		DEN	NOC
BOD 1	12	41,6	39,2
BOD 1	15	43,3	39,6
BOD 1	18	43,8	40,0
BOD 1	21	44,1	40,4
BOD 1	24	44,3	40,8
BOD 1	27	44,6	41,1
BOD 2	12	43,1	34,4
BOD 2	15	43,8	36,8
BOD 2	18	44,0	37,1
BOD 2	21	44,1	37,5
BOD 3	12	45,9	33,2
BOD 3	15	46,8	35,2
BOD 3	18	47,9	35,5
BOD 3	21	48,8	35,8
BOD 4	3	42,6	37,0
BOD 4	6	43,0	36,9
BOD 4	9	43,4	36,9
BOD 4	12	44,0	37,2
BOD 5	3	43,2	38,0
BOD 5	6	43,8	38,3
BOD 5	9	44,3	38,6
BOD 5	12	44,9	38,6
BOD 6	3	43,3	38,7
BOD 6	6	43,9	39,0
BOD 6	9	44,5	39,2
BOD 6	12	45,1	39,2

7.1. Příspěvková analýza

Příspěvková analýza jednotlivých zdrojů hluku byla provedena ve všech bodech, pro největší výšku, která odpovídá nejvíce hlukově exponovanému bodu. V tabulce 7.3 (NOC) jsou v každém sloupci uvedeny dvě vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A – L_{Aeq,T} dB:

Ve sloupci L_{Aeq,T} dB* jsou uvedeny příspěvky jednotlivých zdrojů hluku. Příspěvek od jednotlivého zdroje je možné vyložit jako hluk, který v daném bodě způsobí pouze daný zdroj hluku. Při sečtení všech příspěvků daných zdrojů hluku dostáváme celkové hodnoty uvedené v tab. 7.3.

Ve sloupci L_{Aeq,T} dB** je uveden součet příspěvků L_{Aeq,T} dB*, který odpovídá danému řádku v tabulce (součet příspěvků od tohoto řádku směrem dolů). Například řádku „ZH1_kondenzator“ (tab. 7.3 - DEN) odpovídá hodnota L_{Aeq,T} ** = 37,7 dB, která znamená součet příspěvků zdrojů: ZH1, ZH7, ZH15, ZH6 ... (součet příspěvků L_{Aeq,T} dB* od sedmého řádku směrem dolů).

Hodnoty L_{Aeq,T} dB** jsou užitečné při návrhu akustických úprav. Například pokud bychom dokonale (znamená snížení alespoň o 20 dB) zatlumili zdroj „ZH4_Klimatiz_atria_1“ (tab. 7.3 - DEN), tak zjistíme, že imise v bodě 1, ve výšce 27 m, by teoreticky poklesla z hodnoty L_{Aeq,T} ** = 44,6 dB na hodnotu L_{Aeq,T} ** = 43,2 dB.

Tab. 7.3 Vypočtené hladiny akustického tlaku A - příspěvková analýza, bod 1, výška 27 m

DEN

Označení zdroje	L _{Aeq,T} (dB)*	L _{Aeq,T} (dB)**
ZH4_Klimatiz_atria1	38,9	44,6
ZH9_302_Suchy_chl	36,8	43,2
ZH17_suchy_ch1_DUPS	34,8	42,0
ZH17_suchy_ch2_DUPS	34,3	41,1
ZH8_501_ChI.jedn	34,3	40,1
ZH4_Klimatiz_atria2	32,4	38,8
ZH1_kondenzator	32,1	37,7
ZH7_Vydech_AHU_jedn	31,6	36,3
ZH15_Vyfuk_DUPS	28,5	34,4
ZH6_Sani_AHU_jedn	27,7	33,2
ZH3_vetrani_park_pl	24,5	31,7
ZH16_ventilace_DUPS	23,5	30,8
ZH14_strecha stroj	23,3	29,9
ZH2_vetrani_soc	22,8	28,8
ZH11_201_Suchy_chl	22,3	27,5
ZH12_101_Suchy_chl	22,3	26,0
ZH13_SV fas strojovn	21,6	23,6
ZH13_SZ fas strojovn	17,0	19,2
ZH5_vetrani_soc.zar	13,8	15,2
ZH13_JZ fas strojovn	8,1	9,7
ZH13_JV fas strojovn	4,5	4,5

NOC

Označení zdroje	L _{Aeq,T} (dB)*	L _{Aeq,T} (dB)**
ZH9_302_Suchy_chl	36,8	41,1
ZH8_501_ChI.jedn	34,3	39,1
ZH1_kondenzator	32,1	37,4
ZH7_Vydech_AHU_jedn	31,6	35,9
ZH4_Klimatiz_atria1	28,9	33,8
ZH6_Sani_AHU_jedn	27,7	32,2
ZH14_strecha stroj	23,3	30,2
ZH4_Klimatiz_atria2	22,4	29,3
ZH11_201_Suchy_chl	22,3	28,2
ZH12_101_Suchy_chl	22,3	27,0
ZH13_SV fas strojovn	21,6	25,2
ZH3_vetrani_park_pl	18,5	22,6
ZH13_SZ fas strojovn	17,0	20,5
ZH2_vetrani_soc	16,8	18,0
ZH13_JZ fas strojovn	8,1	11,8
ZH5_vetrani_soc.zar	7,8	9,5
ZH13_JV fas strojovn	4,5	4,5
ZH15_Vyfuk_DUPS	0,0	0,0
ZH16_ventilace_DUPS	0,0	0,0
ZH17_suchy_ch1_DUPS	0,0	0,0
ZH17_suchy_ch2_DUPS	0,0	0,0

Tab. 7.4 Vypočtené hladiny akustického tlaku A - příspěvková analýza, bod 2, výška 21 m

DEN

Označení zdroje	L _{Aeq,T} (dB)*	L _{Aeq,T} (dB)**
ZH16_ventilace_DUPS	40,8	44,0
ZH4_Klimatiz_atria1	35,7	41,3
ZH9_302_Suchy_chl	34,0	39,8
ZH17_suchy_ch1_DUPS	32,6	38,5
ZH17_suchy_ch2_DUPS	31,7	37,3
ZH15_Vyfuk_DUPS	28,9	35,8
ZH1_kondenzator	28,9	34,9
ZH6_Sani_AHU_jedn	28,0	33,6
ZH8_501_ChI.jedn	27,5	32,2
ZH4_Klimatiz_atria2	24,7	30,4
ZH12_101_Suchy_chl	22,6	29,0
ZH13_SV fas strojovn	22,3	27,9
ZH14_strecha stroj	22,0	26,5
ZH11_201_Suchy_chl	21,2	24,5
ZH2_vetrani_soc	16,7	21,8
ZH3_vetrani_park_pl	15,1	20,2
ZH7_Vydech_AHU_jedn	14,9	18,6
ZH13_JV fas strojovn	13,9	16,2
ZH13_JZ fas strojovn	9,4	12,3
ZH5_vetrani_soc.zar	8,0	9,2
ZH13_SZ fas strojovn	3,2	3,2

NOC

Označení zdroje	L _{Aeq,T} (dB)*	L _{Aeq,T} (dB)**
ZH9_302_Suchy_chl	34,0	37,5
ZH1_kondenzator	28,9	34,9
ZH6_Sani_AHU_jedn	28,0	33,7
ZH8_501_ChI.jedn	27,5	32,3
ZH4_Klimatiz_atria1	25,7	30,5
ZH12_101_Suchy_chl	22,6	28,8
ZH13_SV fas strojovn	22,3	27,6
ZH14_strecha stroj	22,0	26,1
ZH11_201_Suchy_chl	21,2	24,0
ZH7_Vydech_AHU_jedn	14,9	20,7
ZH4_Klimatiz_atria2	14,7	19,4
ZH13_JV fas strojovn	13,9	17,5
ZH2_vetrani_soc	10,7	15,1
ZH13_JZ fas strojovn	9,4	13,1
ZH3_vetrani_park_pl	9,1	10,7
ZH13_SZ fas strojovn	3,2	5,7
ZH5_vetrani_soc.zar	2,0	2,0
ZH15_Vyfuk_DUPS	0,0	0,0
ZH16_ventilace_DUPS	0,0	0,0
ZH17_suchy_ch1_DUPS	0,0	0,0
ZH17_suchy_ch2_DUPS	0,0	0,0

Tab. 7.5 Vypočtené hladiny akustického tlaku A - příspěvková analýza, bod 3, výška 21 m

DEN

Označení zdroje	$L_{Aeq,T}$ (dB)*	$L_{Aeq,T}$ (dB)**
ZH15_Vyfuk_DUPS	46,4	48,8
ZH16_ventilace_DUPS	43,0	45,1
ZH17_suchy_ch2_DUPS	37,9	41,0
ZH17_suchy_ch1_DUPS	33,4	38,0
ZH9_302_Suchy_chl	33,3	36,2
ZH12_101_Suchy_chl	29,7	33,0
ZH8_501_ChI.jedn	23,8	30,3
ZH4_Klimatiz_atria2	22,9	29,2
ZH6_Sani_AHU_jedn	22,4	28,1
ZH11_201_Suchy_chl	21,9	26,7
ZH4_Klimatiz_atria1	21,6	25,0
ZH13_SV fas strojovn	16,7	22,3
ZH1_kondenzator	16,7	20,9
ZH14_strecha stroj	14,7	18,8
ZH13_JV fas strojovn	13,7	16,6
ZH7_Vydech_AHU_jedn	10,0	13,5
ZH3_vetrani_park_pl	6,3	11,0
ZH2_vetrani_soc	4,3	9,1
ZH5_vetrani_soc.zar	3,9	7,4
ZH13_JZ fas strojovn	3,8	4,8
ZH13_SZ fas strojovn	-1,9	-1,9

NOC

Označení zdroje	$L_{Aeq,T}$ (dB)*	$L_{Aeq,T}$ (dB)**
ZH9_302_Suchy_chl	33,3	35,8
ZH12_101_Suchy_chl	29,7	32,3
ZH8_501_ChI.jedn	23,8	28,8
ZH6_Sani_AHU_jedn	22,4	27,2
ZH11_201_Suchy_chl	21,9	25,5
ZH13_SV fas strojovn	16,7	22,9
ZH1_kondenzator	16,7	21,7
ZH14_strecha stroj	14,7	20,1
ZH13_JV fas strojovn	13,7	18,6
ZH4_Klimatiz_atria2	12,9	16,9
ZH4_Klimatiz_atria1	11,6	14,8
ZH7_Vydech_AHU_jedn	10,0	11,9
ZH13_JZ fas strojovn	3,8	7,3
ZH3_vetrani_park_pl	0,3	4,8
ZH15_Vyfuk_DUPS	0,0	2,9
ZH16_ventilace_DUPS	0,0	2,9
ZH17_suchy_ch1_DUPS	0,0	2,9
ZH17_suchy_ch2_DUPS	0,0	2,9
ZH2_vetrani_soc	-1,7	2,9
ZH13_SZ fas strojovn	-1,8	1,1
ZH5_vetrani_soc.zar	-2,1	-2,1

Tab. 7.6 Vypočtené hladiny akustického tlaku A - příspěvková analýza, bod 4, výška 12 m

DEN

Označení zdroje	$L_{Aeq,T}$ (dB)*	$L_{Aeq,T}$ (dB)**
ZH15_Vyfuk_DUPS	42,9	44,0
ZH9_302_Suchy_chl	35,8	37,5
ZH17_suchy_ch2_DUPS	27,2	32,6
ZH17_suchy_ch1_DUPS	26,8	31,1
ZH16_ventilace_DUPS	24,3	29,1
ZH12_101_Suchy_chl	23,4	27,3
ZH11_201_Suchy_chl	22,7	25,1
ZH4_Klimatiz_atria1	17,0	21,3
ZH8_501_ChI.jedn	16,9	19,3
ZH4_Klimatiz_atria2	9,0	15,7
ZH6_Sani_AHU_jedn	8,7	14,6
ZH1_kondenzator	8,5	13,4
ZH3_vetrani_park_pl	6,1	11,7
ZH14_strecha stroj	4,6	10,3
ZH13_JZ fas strojovn	4,0	8,9
ZH2_vetrani_soc	3,9	7,2
ZH13_JV fas strojovn	1,7	4,4
ZH7_Vydech_AHU_jedn	-0,8	1,0
ZH13_SV fas strojovn	-6,7	-3,6
ZH5_vetrani_soc.zar	-8,6	-6,4
ZH13_SZ fas strojovn	-10,5	-10,5

NOC

Označení zdroje	$L_{Aeq,T}$ (dB)*	$L_{Aeq,T}$ (dB)**
ZH9_302_Suchy_chl	36,7	37,2
ZH12_101_Suchy_chl	24,0	27,5
ZH11_201_Suchy_chl	23,4	25,0
ZH8_501_ChI.jedn	17,8	19,9
ZH1_kondenzator	9,6	15,7
ZH6_Sani_AHU_jedn	9,5	14,5
ZH4_Klimatiz_atria1	8,1	12,8
ZH14_strecha stroj	5,5	11,0
ZH13_JZ fas strojovn	4,6	9,6
ZH13_JV fas strojovn	2,3	8,0
ZH3_vetrani_park_pl	1,4	6,6
ZH15_Vyfuk_DUPS	0,0	5,0
ZH16_ventilace_DUPS	0,0	5,0
ZH17_suchy_ch1_DUPS	0,0	5,0
ZH17_suchy_ch2_DUPS	0,0	5,0
ZH4_Klimatiz_atria2	-0,1	5,0
ZH7_Vydech_AHU_jedn	-0,1	3,4
ZH2_vetrani_soc	-0,9	0,8
ZH13_SV fas strojovn	-6,1	-4,0
ZH13_SZ fas strojovn	-9,6	-8,1
ZH5_vetrani_soc.zar	-13,6	-13,6

Tab. 7.7 Vypočtené hladiny akustického tlaku A - příspěvková analýza, bod 5, výška 12 m

DEN

Označení zdroje	$L_{Aeq,T}$ (dB)*	$L_{Aeq,T}$ (dB)**
ZH15_Vyfuk_DUPS	43,7	44,9
ZH9_302_Suchy_chl	37,4	38,8
ZH17_suchy_ch2_DUPS	28,2	33,3
ZH17_suchy_ch1_DUPS	27,1	31,6
ZH16_ventilace_DUPS	24,9	29,8
ZH12_101_Suchy_chl	24,4	28,1
ZH11_201_Suchy_chl	23,7	25,6
ZH8_501_ChI.jedn	16,6	21,1
ZH4_Klimatiz_atria1	16,5	19,2
ZH1_kondenzator	10,0	15,8
ZH4_Klimatiz_atria2	8,8	14,5
ZH6_Sani_AHU_jedn	8,7	13,1
ZH14_strecha_stroj	5,8	11,2
ZH2_vetrani_soc	4,4	9,7
ZH13_JZ fas strojovn	3,8	8,2
ZH13_JV fas strojovn	2,1	6,3
ZH13_SV fas strojovn	0,8	4,2
ZH3_vetrani_park_pl	-1,0	1,6
ZH7_Vydech_AHU_jedn	-2,7	-1,8
ZH13_SZ fas strojovn	-11,1	-9,2
ZH5_vetrani_soc.zar	-13,7	-13,7

NOC

Označení zdroje	$L_{Aeq,T}$ (dB)*	$L_{Aeq,T}$ (dB)**
ZH9_302_Suchy_chl	38,2	38,6
ZH12_101_Suchy_chl	25,0	28,3
ZH11_201_Suchy_chl	24,3	25,6
ZH8_501_ChI.jedn	17,5	19,9
ZH1_kondenzator	11,2	16,2
ZH6_Sani_AHU_jedn	9,5	14,5
ZH4_Klimatiz_atria1	7,6	12,9
ZH14_strecha_stroj	6,7	11,3
ZH13_JZ fas strojovn	4,4	9,5
ZH13_JV fas strojovn	2,7	7,9
ZH13_SV fas strojovn	1,6	6,3
ZH15_Vyfuk_DUPS	0,0	4,6
ZH16_ventilace_DUPS	0,0	4,6
ZH17_suchy_ch1_DUPS	0,0	4,6
ZH17_suchy_ch2_DUPS	0,0	4,6
ZH4_Klimatiz_atria2	-0,2	4,6
ZH2_vetrani_soc	-0,4	2,8
ZH7_Vydech_AHU_jedn	-2,0	0,0
ZH3_vetrani_park_pl	-5,8	-4,3
ZH13_SZ fas strojovn	-10,2	-9,6
ZH5_vetrani_soc.zar	-18,8	-18,8

Tab. 7.8 Vypočtené hladiny akustického tlaku A - příspěvková analýza, bod 6, výška 12 m

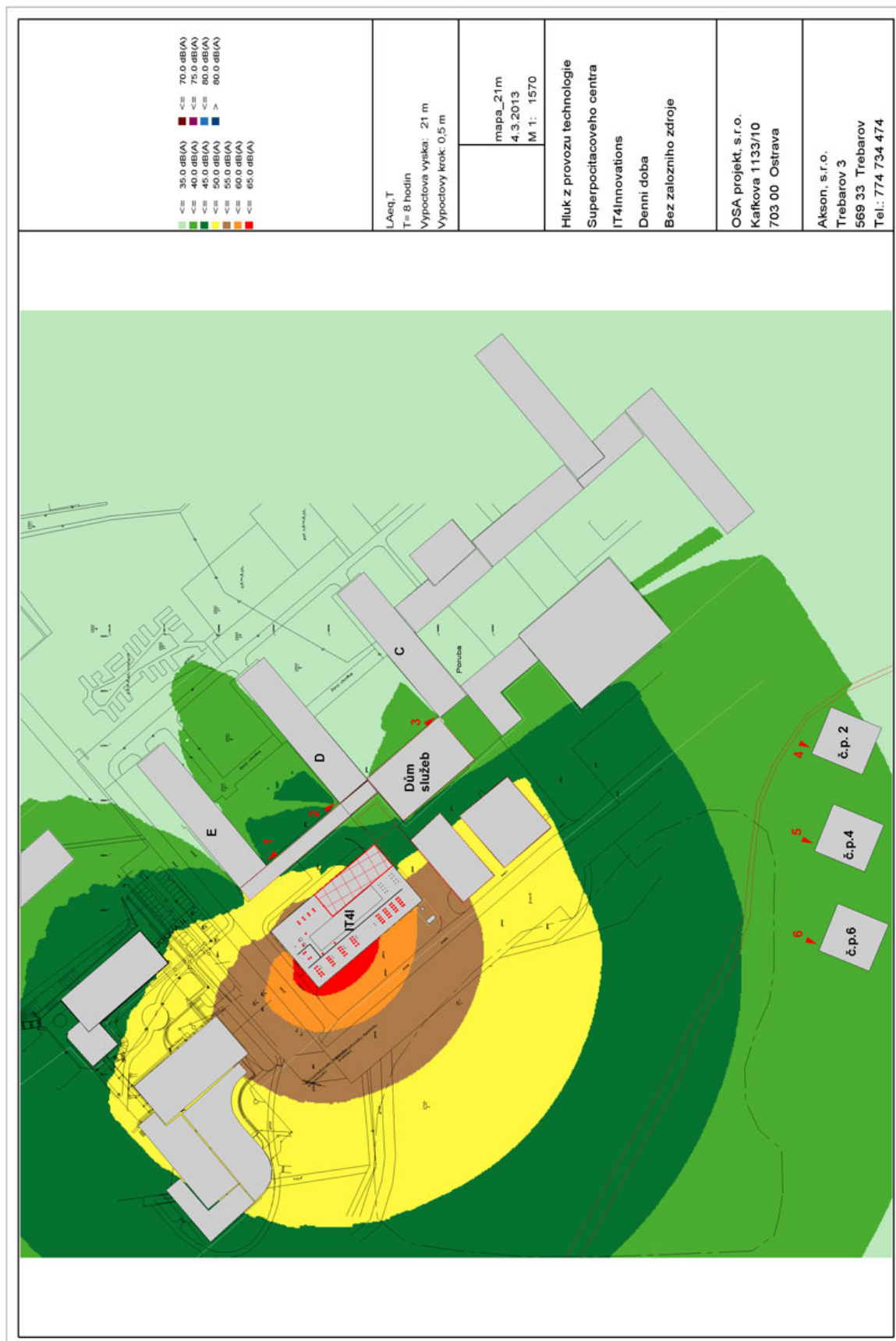
DEN

Označení zdroje	$L_{Aeq,T}$ (dB)*	$L_{Aeq,T}$ (dB)**
ZH15_Vyfuk_DUPS	43,8	45,1
ZH9_302_Suchy_chl	38,0	39,4
ZH17_suchy_ch2_DUPS	28,6	33,6
ZH17_suchy_ch1_DUPS	27,3	32,0
ZH16_ventilace_DUPS	25,7	30,2
ZH12_101_Suchy_chl	24,7	28,3
ZH11_201_Suchy_chl	24,3	25,7
ZH8_501_ChI.jedn	17,7	20,2
ZH4_Klimatiz_atria1	14,3	16,6
ZH1_kondenzator	6,9	12,6
ZH14_strecha_stroj	5,5	11,3
ZH4_Klimatiz_atria2	5,5	9,9
ZH13_JZ fas strojovn	2,7	8,0
ZH13_JV fas strojovn	2,4	6,5
ZH13_SV fas strojovn	-0,2	4,3
ZH2_vetrani_soc	-1,3	2,4
ZH7_Vydech_AHU_jedn	-2,6	0,0
ZH6_Sani_AHU_jedn	-5,9	-3,4
ZH3_vetrani_park_pl	-9,3	-6,9
ZH13_SZ fas strojovn	-13,5	-10,6
ZH5_vetrani_soc.zar	-13,8	-13,8

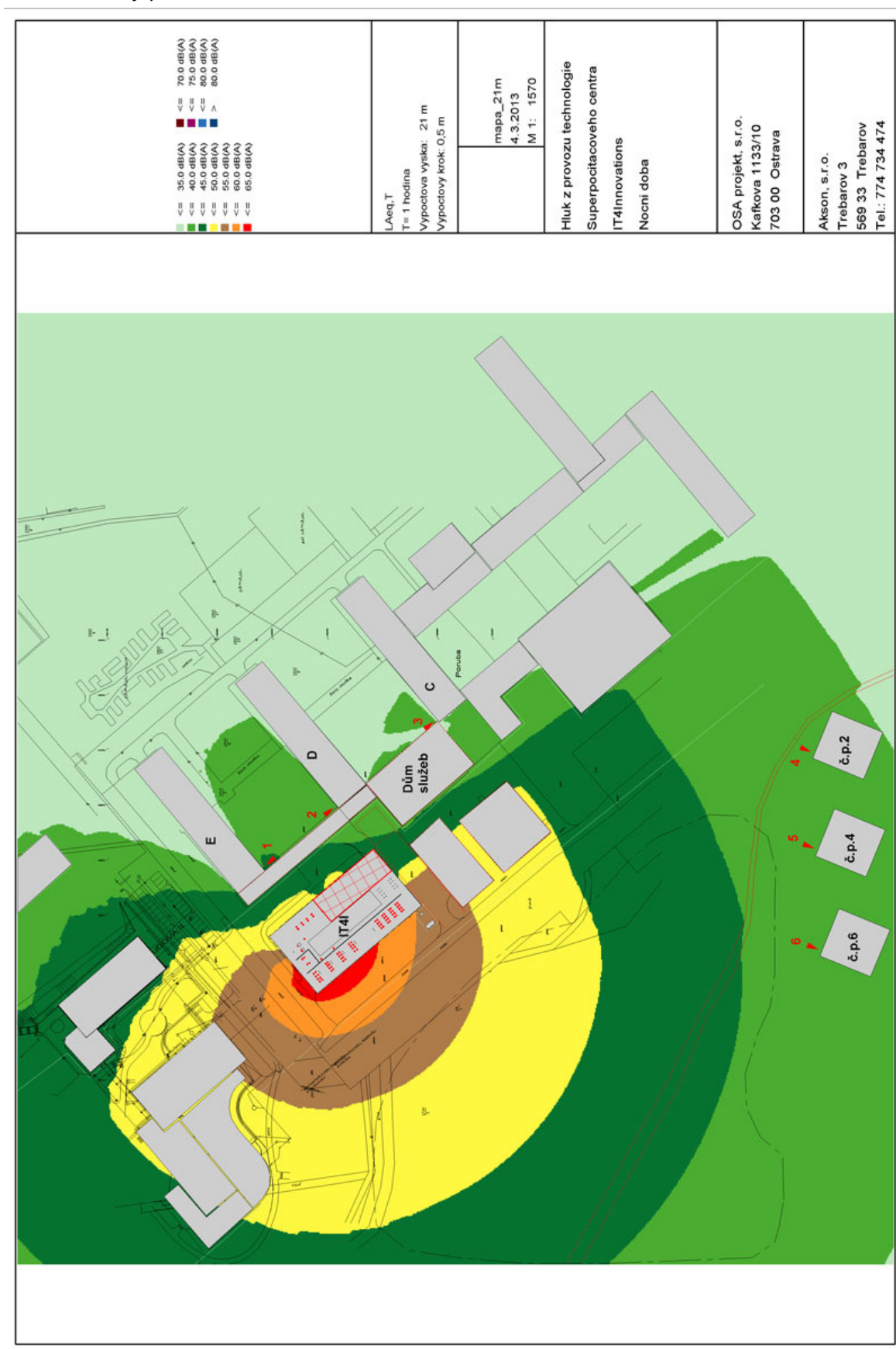
NOC

Označení zdroje	$L_{Aeq,T}$ (dB)*	$L_{Aeq,T}$ (dB)**
ZH9_302_Suchy_chl	38,8	39,2
ZH12_101_Suchy_chl	25,3	28,7
ZH11_201_Suchy_chl	25,0	26,1
ZH8_501_ChI.jedn	18,5	19,6
ZH1_kondenzator	7,9	13,2
ZH14_strecha_stroj	6,4	11,7
ZH4_Klimatiz_atria1	5,4	10,2
ZH13_JZ fas strojovn	3,3	8,5
ZH13_JV fas strojovn	3,0	6,9
ZH13_SV fas strojovn	0,6	4,6
ZH15_Vyfuk_DUPS	0,0	2,4
ZH16_ventilace_DUPS	0,0	2,4
ZH17_suchy_ch1_DUPS	0,0	2,4
ZH17_suchy_ch2_DUPS	0,0	2,4
ZH7_Vydech_AHU_jedn	-1,9	2,4
ZH4_Klimatiz_atria2	-3,7	0,3
ZH6_Sani_AHU_jedn	-5,2	-1,8
ZH2_vetrani_soc	-6,0	-4,5
ZH13_SZ fas strojovn	-12,8	-9,9
ZH3_vetrani_park_pl	-14,4	-13,1
ZH5_vetrani_soc.zar	-18,9	-18,9

Obr. 7.1 Hluková mapa – vypočtené hladiny akustického tlaku A ve výšce 21 m nad terénem, denní doba, bez zahrnutí záložního zdroje, běžný provozní stav



Obr. 7.2 Hluková mapa – vypočtené hladiny akustického tlaku A ve výšce 21 m nad terénem, noční doba, běžný provozní stav



Obr. 7.3 Hluková mapa – vypočtené hladiny akustického tlaku A ve výšce 21 m nad terénem, denní doba, stav při zkouškách záložních zdrojů DUPS



7.2. Nejistota výpočtu

Pro všechny vypočtené hodnoty stanovujeme **nejistotu ± 2 dB** vzhledem k výšce zdrojů hluku nad terénem, výšce výpočtových bodů nad terénem, vzdálenosti výpočtový bod – zdroj hluku a vzhledem ke zpracování geometrie akustického modelu (lit. /7/, ČSN ISO 9613-2: "Akustika - Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru - Část2: Obecná metoda výpočtu).

8. Hygienické limity - venkovní prostor

Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., lit. /1/, lze určit hygienické limity v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovních prostorech staveb následovně:

Hygienický limit v ekvivalentní hladině 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 tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. Obsahuje-li hluk tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, jako například řeč, přičte se 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 $L_{teq/T}$ vyšší než hladina prahu slyšení stanovená pro toto kmitočtové pásmo podle tabulky v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

V denní době se $L_{Aeq,T}$ stanoví pro osm souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější hodinu ($L_{Aeq,1h}$).

Ostatní stavby (objekt VŠ kolejí a bytové domy na ulici Studentská):

Denní doba (6 - 22 h): $L_{Aeq,8h} = 50$ dB

Noční doba (22 - 6 h): $L_{Aeq,1h} = 40$ dB

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 (CHVP) se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s výjimkou prostor určených pro zemědělské účely, lesů a venkovních pracovišť. **Chráněným venkovním prostorem staveb (CHVPS)** 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.

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

Hodnota hygienických limitů je pouze návrhová – rozhodující je stanovisko místně příslušného Úřadu HS.

Výskyt tónové složky nepředpokládáme vzhledem k úrovni hlukového pozadí, které převyšuje (ve stávajícím stavu) vypočtené hodnoty od zdroje hluku - Superpočítačové centrum. Výsledky měření hlukového pozadí jsou vidět v příloze č. 1. Dominantními zdroji hluku, které se podílí na hlukovém pozadí je doprava po ulici Studentská, Opavská (sil. č. 11) a 17. listopadu (sil. č. 47). Měření bylo provedeno v ranních hodinách. V noci očekáváme hodnoty pozadí srovnatelné s vypočtenými hladinami od řešeného záměru.

9. Závěr

Výpočtem v programu LimA byly stanoveny hladiny akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru nejbližších chráněných staveb VŠ kolejí (výpočtové body 1 až 3) a bytových domů č. p. 2, 4 a 6 na ulici Studentská (výpočtové body 4 až 6). Hluková zátěž po realizaci záměru v předmětném území je porovnávána s hygienickými limity v tabulce č. 9.1 a 9.2.

Výsledky jsou vypočteny za podmínky realizace protihlukových opatření uvedených v kap. 6. a dále za předpokladu, že budou dodrženy emisní hodnoty zdrojů hluku a podmínky provozu uvedené v kap. 5.2.1.

Tab. 9.1 Hodnocení - chráněný venkovní prostor stavby, denní doba (06:00 – 22:00), vypočtené hodnoty bez odrazu hluku od fasády, korekce -2 dB dle lit. /10/ a /12/

Výsledné hodnoty ve výpočtových bodech				Hygienický limit $L_{Aeq,8h}$ (dB) = 50 dB
Bod výpočtu	Výška nad terénem (m)	BEZ DUPS	Včetně DUPS	
		$L_{Aeq,8h}$ *(dB)	$L_{Aeq,8h}$ **(dB)	
BOD 1	12	38,9	39,6	Vyhovuje
BOD 1	15	40,7	41,3	Vyhovuje
BOD 1	18	40,9	41,8	Vyhovuje
BOD 1	21	41,1	42,1	Vyhovuje
BOD 1	24	41,3	42,3	Vyhovuje
BOD 1	27	41,5	42,6	Vyhovuje
BOD 2	12	34,5	41,1	Vyhovuje
BOD 2	15	37,4	41,8	Vyhovuje
BOD 2	18	37,6	42,0	Vyhovuje
BOD 2	21	37,8	42,1	Vyhovuje
BOD 3	12	31,5	43,9	Vyhovuje
BOD 3	15	33,5	44,8	Vyhovuje
BOD 3	18	33,9	45,9	Vyhovuje
BOD 3	21	34,3	46,8	Vyhovuje
BOD 4	3	33,5	40,6	Vyhovuje
BOD 4	6	33,6	41,0	Vyhovuje
BOD 4	9	33,9	41,4	Vyhovuje
BOD 4	12	34,4	42,0	Vyhovuje
BOD 5	3	34,4	41,2	Vyhovuje
BOD 5	6	34,9	41,8	Vyhovuje
BOD 5	9	35,5	42,3	Vyhovuje
BOD 5	12	35,9	42,9	Vyhovuje
BOD 6	3	35,2	41,3	Vyhovuje
BOD 6	6	35,7	41,9	Vyhovuje
BOD 6	9	36,2	42,5	Vyhovuje
BOD 6	12	36,4	43,1	Vyhovuje

*Ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro běžný stav, bez zahrnutí záložního zdroje DUPS

* Ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro stav při zkoušení záložního zdroje DUPS

Tab. 9.2 Hodnocení - chráněný venkovní prostor stavby, noční doba (22:00 – 06:00), vypočtené hodnoty bez odrazu hluku od fasády, korekce -2 dB dle lit. /10/ a /12/

Výsledné hodnoty ve výpočtových bodech			Hygienický limit $L_{Aeq,1h}(dB) = 40 \text{ dB}$
Bod výpočtu	Výška nad terénem (m)	$L_{Aeq,1h} (dB)$	
BOD 1	12	37,2	Vyhovuje
BOD 1	15	37,6	Vyhovuje
BOD 1	18	38,0	Vyhovuje
BOD 1	21	38,4	Vyhovuje
BOD 1	24	38,8	Vyhovuje
BOD 1	27	39,1	Vyhovuje
BOD 2	12	32,4	Vyhovuje
BOD 2	15	34,8	Vyhovuje
BOD 2	18	35,1	Vyhovuje
BOD 2	21	35,5	Vyhovuje
BOD 3	12	31,2	Vyhovuje
BOD 3	15	33,2	Vyhovuje
BOD 3	18	33,5	Vyhovuje
BOD 3	21	33,8	Vyhovuje
BOD 4	3	35,0	Vyhovuje
BOD 4	6	34,9	Vyhovuje
BOD 4	9	34,9	Vyhovuje
BOD 4	12	35,2	Vyhovuje
BOD 5	3	36,0	Vyhovuje
BOD 5	6	36,3	Vyhovuje
BOD 5	9	36,6	Vyhovuje
BOD 5	12	36,6	Vyhovuje
BOD 6	3	36,7	Vyhovuje
BOD 6	6	37,0	Vyhovuje
BOD 6	9	37,2	Vyhovuje
BOD 6	12	37,2	Vyhovuje

Na základě výsledků výpočtů uvedených v tabulce 9.1 a 9.2 lze očekávat splnění hygienických limitů 50/40 dB po realizaci záměru superpočítačového centra IT4I v nejbližších chráněných místech a to jak při běžném provozním stavu, tak i ve stavu při zkoušení záložního zdroje DUPS.

Oddělený kondenzátor - ZH1 a AHU jednotky - ZH6 a ZH7 budou v noční době provozovány na omezený výkon. Ve výpočtu je uvažováno se stejnou hlukovou emisí zařízení pro denní i noční dobu a to z důvodu absence hlukových parametrů pro snížený výkon (dodavatel zařízení neuvádí). Skutečné hodnoty hlukové imise budou nižší než vypočtené, lze tedy očekávat splnění hygienického limitu 50/40 dB i včetně uvažování nejistoty výpočtu.

Předložená zpráva se týká pouze míst a situace popsané ve studii. Rozhodující jsou výsledky měření v třetinooktávových kmitočtových pásmech.

V Brně dne 1. března 2013

Ing. Petr Škeřík

 **AKSON, s.r.o.**
Třešťov 3, 569 33
IČO 27548082 DIČ CZ27548082



10. Příloha č. 1

Níže uvedené výsledky měření byly převzaty z předešlé studie č. 090702 zpracované v roce 2009.

1 Místo A, 1. náměr, hluk z dopravy po ulici Studentské a Opavské

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{A\text{eq},T}(\text{dB})$	$L_{A\text{max}}(\text{dB})$	$L_{A\text{min}}(\text{dB})$	$L_{A90}(\text{dB})$
0024	23.7.2009 5:55:43	00:01:09	43,2	51,1	38,6	40,4

2 Místo B, 1. náměr, především hluk z dopravy po ulici Studentské - úsek napojení na Opavskou silnici

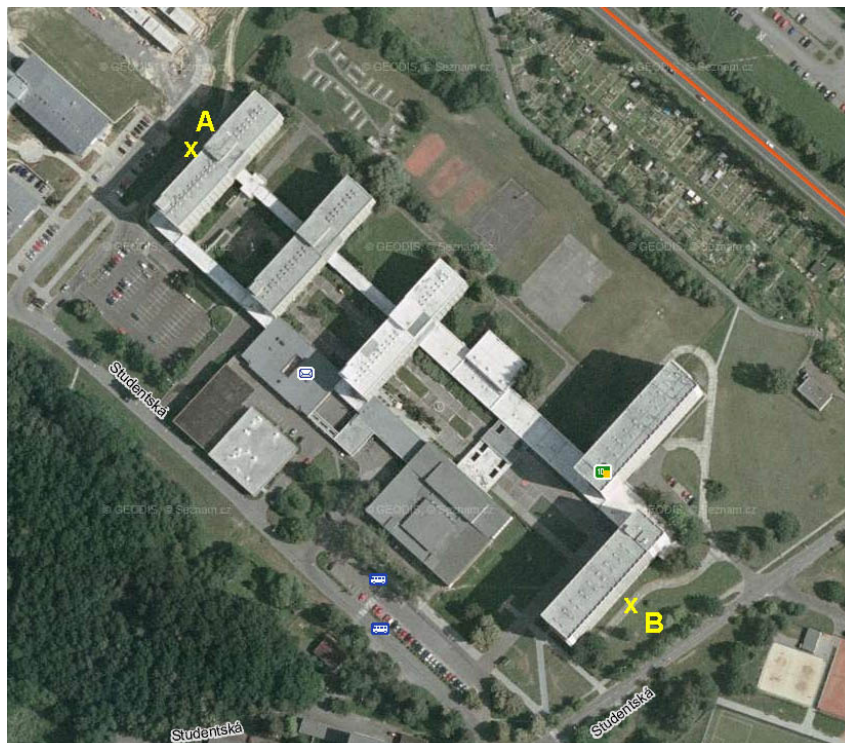
Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{A\text{eq},T}(\text{dB})$	$L_{A\text{max}}(\text{dB})$	$L_{A\text{min}}(\text{dB})$	$L_{A90}(\text{dB})$
0025	23.7.2009 6:06:37	00:02:00	52,3	66,0	43,6	44,9

3 Místo B, 2. náměr, především hluk z dopravy po ulici Studentské - úsek napojení na Opavskou silnici

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{A\text{eq},T}(\text{dB})$	$L_{A\text{max}}(\text{dB})$	$L_{A\text{min}}(\text{dB})$	$L_{A90}(\text{dB})$
0026	23.7.2009 6:08:59	00:05:00	50,8	60,7	42,2	45,0

5 Místo A, 2. náměr, hluk z dopravy po ulici Studentské a Opavské

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{A\text{eq},T}(\text{dB})$	$L_{A\text{max}}(\text{dB})$	$L_{A\text{min}}(\text{dB})$	$L_{A90}(\text{dB})$
0028	23.7.2009 6:21:03	00:04:25	42,8	57,3	39,7	40,7



Legenda

Místo A: 2 m před SZ fasádou koleje E

Místo B: 2 m před JV fasádou koleje B

11. Příloha č. 2

Fotodokumentace

Obr. 1 Pohled na budovy kolejí (budova E nejbližší) podél ulice Studentské



Obr. 2 Pohled na objekty technologického parku (vlevo budova tzv. piano)



Obr. 3 Pohled na zalesněný park mezi plánovanou budovou IT4I a bytovými domy na ulici Studentská



Obr. 4 Pohled na bytové domy na ulici Studentská

