

ING. JANA BARILLOVÁ
SEKANINOVA 28, 128 00 PRAHA 2

VYBUDOVÁNÍ SERVEROVNY Č. 3 V BUDOVĚ A, OBJEKTU OZP

Hluková studie

posouzení hluku z provozu venkovních jednotek chlazení

Investor: Oborová zdravotní pojišťovna zaměstnanců bank,
pojišťoven a stavebnictví
Roškotova 1225/1, 140 00 Praha 4

Zpracoval: Ing. Jana Barillová
autorizovaný technik v oboru technika prostředí staveb,
specializace vytápění a vzduchotechnika,
(součástí specializace je akustické prostředí uvnitř staveb a vliv zařízení a vybavení
staveb na vnější prostředí)
ČKAIT č. 0010440

Sekaninova 1087/28, 128 00 Praha 2

tel.: +420 604 440 373, e-mail: barillova@seznam.cz

Listopad 2013

	Obsah	strana
1	Úvod	3
2	Podklady	3
3	Související právní předpisy	3
4	Situační vazby	3
5	Hygienické limity	3
6	Použitá metodika výpočtu	5
7	Výpočet z provozu záměru ve venkovním prostoru	7
7.1	Zdroje hluku ve venkovním prostředí	7
7.2	Výsledky výpočtů a hodnocení z provozu projektovaného záměru	7
8	Výpočet hluku ze stavebních úprav ve venkovním prostoru	8
8.1	Výčet zdrojů hluku	8
8.2	Postup provedení výpočtu	9
8.3	Výsledky výpočtů a hodnocení hluku z výstavby	9
9	Navržená protihluková opatření	10
9.1	Pro realizované stavební úpravy	10
9.2	Pro provoz projektovaného záměru	10
10	Uvážení nejistot	11
11	Závěr	11
12	Seznam použitých zkratk	12

Přílohy

1)	Mapky s vykreslením izofon z vlastního provozu jednotek chlazení, den a noc	13
----	---	-----------

1 Úvod

Tato hluková studie je zpracována jako samostatná příloha dokumentace pro projekt „Vybudování serverovny č. 3 v budově A, objektu OZP - 207“.

Předmětem projektové dokumentace je rozšíření kapacity serveroven v budově OZP v ulici Roškotova 1, 140 00 Praha 4. Jedná se o stavební adaptaci bývalé jednacích místností v přízemí (1.NP - č. 021) na serverovnu.

Předmětem hlukové studie je posouzení a vyhodnocení provozu venkovních jednotek chlazení spojených s tímto projektem na hlukovou situaci v zájmovém území, především však ve vztahu k nejbližší chráněné zástavbě.

2 Podklady

Jako podklady k vypracování hlukové studie byly použity následující materiály:

- Situace širších vztahů,
- podklady předané projektanty v rámci zpracování změny projektové dokumentace,
- akustické parametry dodávaných zařízení – jednotky GÜNTNER GVHX 080.1A,
- Richard Nový: Hluk a chvění, Vydavatelství ČVÚT, 2000,
- výsledky průzkumu dané lokality.

3 Související právní předpisy

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších zákonů,
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

4 Situační vazby

Předmětem projektové dokumentace je rozšíření kapacity serveroven v budově OZP v ulici Roškotova 1, 140 00 Praha 4. Jedná se o stavební adaptaci bývalé jednacích místností v přízemí (1.NP - č. 021) na serverovnu.

Chladicí jednotky GÜNTNER GVHX 080.1A budou umístěny na střeše objektu v ose 31 a 32. V chodu bude vždy pouze 1 jednotka, druhá bude záložní.

Vzhledem k tomu, že se jedná o drobné vnitřní stavební úpravy a na střeše jsou vysoké atiky, architektonické řešení objektu zůstane nezměněno.

5 Hygienické limity

Ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, se hygienický limit hluku v ekvivalentní hladině akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru (s výjimkou hluku

z leteckého provozu a vysokofrekvenčního impulsního hluku) stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekce přihlížející ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době.

Tab. č. 1: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku dle NV č. 272/2011 Sb.

Způsob využití území	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

Pozn.: 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 drahách, kde se použije korekce -5 dB.

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů hluku, hluk z veřejné produkce hudby, hluk na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a drahách.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a drahách uvedených v bodu 2) a 3). Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace, nebo dráhy, při kterém nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb nebo v chráněném venkovním prostoru, a pro krátkodobé objízdné trasy. Tato korekce se dále použije i v chráněných venkovních prostorech staveb při umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu nebo v případě výstavby ojedinělého obytného nebo víceúčelového objektu v rámci proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

Dle § 12 odst. 3 v případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, a hluku s výrazně informačním charakterem (řeč) se přičte další korekce -5 dB. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB.

Pozn.: Za hluk s tónovými složkami se považuje 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 kmitočtové pásmo podle tabulky v příloze č. 1 k Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Hlukem s tónovými složkami je vždy hudby nebo zpěv.

Pro hluk ze stavební činnosti ve venkovním prostoru se v době od 7 do 21 hodin k základní hladině hluku přičte přípustná korekce +15 dB. V době od 6 do 7 hodin se k základní hladině hluku přičte přípustná korekce +10 dB, v době od 21 do 22 hodin také +10 dB a pro noční dobu od 22 do 6 hodin +5 dB.

Dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších zákonů, se:

- chráněným venkovním prostorem staveb rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely,
- chráněným venkovním prostorem rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.

Podle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. vyplývají pro posouzení vlivu projektované novostavby následující hygienické limity v ekvivalentní hladině akustického tlaku A ve venkovním chráněném prostoru staveb:

Hluk z výstavby projektovaného záměru

Z Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. vyplývají ve venkovním chráněném prostoru staveb a venkovním chráněném prostoru pro posouzení vlivu výstavby následující hygienické limity v ekvivalentní hladině akustického tlaku A pro 14-ti hodinové působení stavebního hluku:

$L_{Aeq,s} = 65$ dB ve dne v době 7:00 - 21:00 h

$L_{Aeq,s} = 60$ dB ve dne v době 6:00 - 7:00 h a 21:00 - 22:00 h

$L_{Aeq,s} = 45$ dB v noci v době 22:00 - 6:00 h

Hluk z provozu stacionárních zdrojů hluku

v chráněném venkovním prostoru zdravotnických zařízení – lůžkové části

$L_{Aeq, 8 \text{ hod}} = 45$ dB v denní době (6:00 – 22:00) – pro 8 souvislých na sebe navazujících hodin

$L_{Aeq, 1 \text{ hod}} = 35$ dB v noční době (22:00 – 6:00) – pro nejhluchnější hodinu

v chráněném venkovním prostoru ostatních zdravotnických zařízení a obytných staveb

$L_{Aeq, 8 \text{ hod}} = 50$ dB v denní době (6:00 – 22:00) – pro 8 souvislých na sebe navazujících hodin

$L_{Aeq, 1 \text{ hod}} = 40$ dB v noční době (22:00 – 6:00) – pro nejhluchnější hodinu

6 Použitá metodika výpočtu

Použitý výpočtový program:

Pro výpočty hluku byl použit výpočtový program HLUK+, verze 10.15 Profi (č. licence 6079), který umožňuje výpočet hluku ve venkovním prostředí generovaného dopravními i průmyslovými zdroji hluku v území.

Použitá verze programu HLUK+ obsahuje především implementaci metodického materiálu

"Výpočet hluku z automobilové dopravy - Manuál 2011" autorizovaného ŘSD ČR.

Do verze byly dále implementovány:

nová metodika Celostátního sčítání dopravy 2010

- TP 225 "Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)" (Technické podmínky MD ČR - schválené s účinností od 12. října 2012) - umožní automatický přepočet zadaných intenzit dopravy na intenzity v roce výpočtu
- TP 189 "Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání)" (Technické podmínky MD ČR - schválené s účinností od 6. června 2012) - umožní zadat k jedné komunikaci až 10 vlastních sčítání dopravy a jejich automatické vyhodnocení - přepočet na průměrnou roční 24 hodinovou intenzitu dopravy

Použití uvedeného výpočtového programu pro posuzování hluku ve venkovním prostředí je akceptováno dopisem Hlavního hygienika České republiky č.j. HEM/510-3272-13.2.9695 ze dne 21.února 1996.

Ve výpočtu byl uvažován odrazivý terén. Histogram směrů a rychlostí větrů není ve výpočtu uvažován. Vzhledem k tomu, že se při prokazování plnění hygienických limitů odpočítává odraznost příslušné fasády dle normy ČSN ISO 1996-2 popř. dle Metodického návodu pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb č.j.62545/2010-OVZ-32.3-1-11.2010 ze dne 1.11.2010, jsou i výsledné hodnoty uváděny po korekci na odraz fasády, což umožňuje použití verze výpočtového programu.

Referenční výpočtové body:

Referenční výpočtové body pro hodnocení vlivu záměru z hlediska hluku byly umístěny:

- u nejbližší situované hlukově chráněné zástavby, resp. na hranici venkovního chráněného prostoru objektu polikliniky s nemocnicí situovaného severovýchodním směrem od střechy administrativní budovy, kde je projektováno umístění jednotek chlazení. Budovy jsou od sebe vzdálené 27 m.

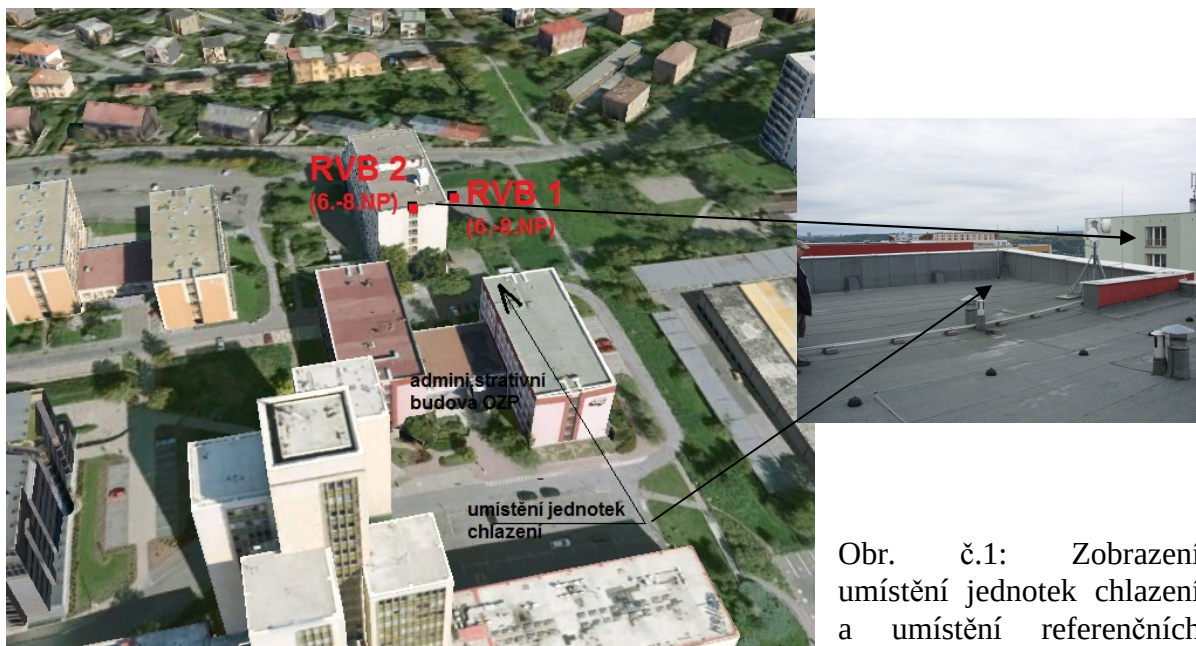
Pozn.: Ostatní hlukově chráněné objekty (hudební konzervatoř a bytové či rodinné domy) jsou situovány již ve větší vzdálenosti.

Ekvivalentní hladina akustického tlaku A v referenčních výpočtových bodech byla počítána, vzhledem k umístění jednotek na střeše budovy, v horních podlažích hodnoceného objektu. Umístění referenčních výpočtových bodů je uvedeno v následující tabulce.

Tab. č. 2: Umístění referenčních výpočtových bodů (= RVB)

Číslo RVB	Umístění referenčního výpočtového bodu
1	Chráněný venkovní prostor V fasády objektu polikliniky s nemocnicí č.p. 1717, ul. U Družstva práce, Praha - lůžkového pokoje v 6. – 8. NP /dané části objektu/
2	Chráněný venkovní prostor S fasády objektu polikliniky s nemocnicí č.p. 1717, ul. U Družstva práce, Praha – společné chodby v 6. – 8. NP /dané části objektu/

Lokalizace referenčních výpočtových bodů je patrná z níže uvedeného 3D modelu a z mapek s vykresleným průběhem hlukových pásem – izofon uvedených v příloze č. 1 této hlukové studie.



Obr. č.1: Zobrazení umístění jednotek chlazení a umístění referenčních výpočtových bodů

7 Výpočet z provozu záměru ve venkovním prostoru

7.1 Zdroje hluku ve venkovním prostředí

Stacionární zdroje hluku

Zdroji hluku ve venkovním prostředí jsou 2 jednotky chlazení umístěné na střeše objektu v ose 31 a 32.

Jedná se o jednotky GÜNTNER GVHX 080.1A. Hladina akustického tlaku A v 10 m od jedné jednotky je 26 dB. V chodu bude vždy pouze 1 jednotka, a to v denní i noční době, druhá bude záložní.

Liniové zdroje hluku – vyvolaná doprava

Realizací záměru resp. jeho provozem nedojde k navýšení automobilové dopravy.

7.2 Výsledky výpočtů a hodnocení z provozu projektovaného záměru

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu jednotek chlazení situovaných ve venkovním prostoru.

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, jsou výsledné hodnoty v denní době stanoveny pro osm souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin, v noční době pro nejhluchnější hodinu. Vzhledem k tomu, že provoz jednotek se hodnotí jako nepřetržitý se stálým maximálním výkonem v denní i noční době, jsou výstavné hodnoty pro denní i noční dobu shodné.

Výsledky výpočtů jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. č. 3: Vypočtené hodnoty L_{Aeq} z provozu projektovaného záměru – jednotek chlazení

Číslo RVB	Výška RVB nad terénem	Vypočtená hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq, T}$ [dB]		
		den - $L_{Aeq, 8 \text{ hod}}$ / noc - $L_{Aeq, 1 \text{ hod}}$		hygienický limit den / noc
		Severní jednotka	Jižní jednotka	
1	6.NP	16,8	15,5	45 / 35 dB
	7.NP	16,9	16,3	45 / 35 dB
	8.NP	16,9	16,3	45 / 35 dB
2	6.NP	18,8	17,4	50 / 40 dB
	7.NP	18,9	18,3	50 / 40 dB
	8.NP	18,9	18,3	50 / 40 dB

Z výsledků výpočtů uvedených v tabulce je patrné, že hluk z provozu jedné i druhé jednotky chlazení situované na střeše objektu OZP na hranici nejbližšího chráněného venkovního prostoru nejbližší hlukově chráněné stavby **nepřekročí hygienický limit** v ekvivalentní hladině akustického tlaku A. V chráněném venkovním prostoru lůžkových pokojů hygienický limit pro noční dobu ($L_{Aeq, 1h} = 35 \text{ dB}$), tak pro denní dobu ($L_{Aeq, 8h} = 45 \text{ dB}$), a to ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. V chráněném venkovním prostoru společné chodby hygienický limit pro noční dobu ($L_{Aeq, 1h} = 50 \text{ dB}$), tak pro denní dobu ($L_{Aeq, 8h} = 40 \text{ dB}$).

Pozn.: V chodu bude vždy pouze 1 jednotka, a to v denní i noční době, druhá bude záložní.

Mapky s vykreslením hlukových pásem pro denní i noční dobu jsou uvedeny v příloze č. 1 této hlukové studie.

8 Výpočet hluku ze stavebních úprav ve venkovním prostoru

8.1 Výčet zdrojů hluku

S realizací projektovaného záměru se ve venkovní prostoru nebudou vyskytovat hlučné stroje a zařízení.

Bude se jednat o využití:

- stavebního jeřábu, $L_{pA,5} = 69 \text{ dB}$, 4 hod /den
- tepelné svářečky, $L_{pA,5} = 60 \text{ dB}$, 8 hod /den
- drobných ručních nářadí, $L_{pA,5} = 65 - 75 \text{ dB}$, 2 hod /den
- nákladních automobilů, $L_{pA,5} = 82 \text{ dB}$, 4 aut. za den

Vzhledem k tomu, že lokalizace jednotlivých strojů a zařízení se během stavebních úprav na střeše objektu výrazně měnit nebude, byl pro výpočet a hodnocení hluku ze stavebních úprav zvolen jeden teoretický výpočetní bod:

- **V1** - vzdálenost 25 m ... minimální vzdálenost od prováděných stavebních úprav k nejbližšímu chráněnému venkovnímu prostoru stavby.

Tab. č. 4: Použitá zařízení

Typ stroje	Akustické parametry $L_{pA,XX}$	Průměrná doba aktivního nasazení za směnu (hod / min)	$L_{Aeq, 14hod}$ ve 25 m
stavební jeřáb	$L_{pA,5} = 69 \text{ dB}$	4 / 240	49,6
drobná ruční nářadí	$L_{pA,5} = 75 \text{ dB}$	4 / 240	55,6
tepelná svářečka	$L_{pA,5} = 60 \text{ dB}$	8 / 480	43,6
Nákladní automobil (4 aut. za den)	$L_{Aeq,7,5} = 42,9 \text{ dB}$		

8.2 Postup provedení výpočtu

Prvním krokem bylo provedení výpočtu hladiny akustického tlaku A ve zvoleném výpočtovém bodě (teoretický výpočetní bod V1 ve vzdálenosti 25 m). Výpočet byl proveden dle následujícího vzorce:

$$L_{pA\ 2} = L_{pA\ 1} + 20 \log r_1 / r_2, \text{ kde}$$

$L_{pA\ 1}$ je udaná hladina akustického tlaku A ve vzdálenosti r_1 od stroje [dB],

$L_{pA\ 2}$ je hladina akustického tlaku A ve vzdálenosti r_2 (25 m) od stroje [dB],

Druhým krokem byl výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v intervalu stavební činnosti od jednotlivých zdrojů hluku. Výpočet byl proveden podle následujícího vzorce:

$$L_{pAeqs} = 10 \cdot \log \left(\frac{t_s}{t_a} \right) 10^{0,1 \cdot L_{pAs}}, \text{ kde}$$

$L_{pAeq\ s}$ je ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve výpočtovém bodě od stroje nebo zařízení S [dB],

t_s je doba používání stroje nebo zařízení S během pracovní doby [min],

t_a je doba trvání hluku ze stavební činnosti (tj. doba $7^{00} - 21^{00}$ hodin / 840 min/) [min],

$L_{pA\ s}$ je hladina akustického tlaku ve výpočtovém bodě od stroje nebo zařízení S [dB].

Celková ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve výpočtovém bodě (nejbližší hlukově chráněná zástavba) od všech zdrojů hluku v době trvání stavební činnosti (tj. v době od 7^{00} do 21^{00} hodin) byla vypočtena podle vzorce:

$$L_{pAeqa} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{pAeqi}}, \text{ kde}$$

L_{pAeqa} je ekvivalentní hladina akustického tlaku A [dB] od provozu jednotlivého stroje nebo zařízení (z počtu n) v časovém intervalu pracovní činnosti t_a [min].

8.3 Výsledky výpočtů a hodnocení hluku z výstavby

Výsledky výpočtu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A [dB] ve venkovním prostoru pro dobu stavební činnosti (7^{00} do 21^{00}) vzniklé součtem hladin hluku daného dopravou a vlastními stavebními pracemi jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. č. 5: Výsledky výpočtů hluku ze stavebních úprav

Výpočtový bod	Vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku A
	$L_{Aeq,14\text{ hod}}$ [dB]
V1	51,4

Pozn. Ekvivalentní hladina akustického tlaku A je vypočtena pouze pro denní dobu, neboť v nočních hodinách se stavební činnost nepředpokládá.

Dle provedených výpočtů lze předpokládat, že celkové hodnoty hluku ze stavebních úprav souvisejících s realizací projektovaného záměru včetně vyvolané dopravy na veřejných komunikacích nebudou s rezervou překračovat ve venkovním prostoru okolních hlukově chráněných staveb hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A ze stavební činnosti ($L_{Aeq,14h} = 65,0$ dB), a to ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Pozn.: Vliv stavební činnosti a dopravní obsluhy staveniště byl zpracován na základě dostupných údajů o předpokládaném postupu stavebních prací.

Na základě provedených výpočtů jsou pro omezení případného negativního vlivu stavebních prací navržena preventivní obecná protihluková opatření pro období výstavby uvedená níže v kapitole č. 9.1 této hlukové studie.

9 Navržená protihluková opatření

9.1 Pro realizované stavební úpravy

Vzhledem k provedeným výpočtům, kdy se sice předpokládá splnění hygienického limitu, nicméně zpracovatel hlukové studie navrhuje následující preventivní protihluková opatření ke snížení hlukových emisí z výstavby.

- Při prováděných všech typech prací během výstavby je nutno dbát na důslednou kontrolu technického stavu strojů, jejich seřízení, vypínání při pracovních přestávkách.
- Vedení nemocnice s poliklinikou by mělo být o prováděných případných hlučnějších pracích ve venkovním prostoru předem informováno.
- Stavební práce nebudou probíhat v noční době, tzn. v době od 22 do 6 hod.

9.2 Pro provoz projektovaného záměru

A) Opatření ve vztahu k venkovnímu prostředí

- Technickými prostředky a opatřeními zabezpečit stacionární zdroje hluku v rámci záměru tak, aby jejich hlukové parametry nepřekračovaly hodnoty, se kterými bylo v této fázi projektové dokumentace počítáno.
- Dodržení hlukových parametrů je možné zajistit:
 - Ø použitím zařízení s danými hlukovými parametry.

B) Opatření v rámci instalace technických zařízení, vnitřních rozvodů, zásady realizace
Z důvodu zabránění přenosu hluku a vibrací od jednotlivých zařízení, jsou předpokládána následující antivibrační opatření:

- Ø chladicí zařízení a součásti jejich okruhů, popř. další zařízení, která mohou být zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů, jsou uložena na kovových či pryžových izolátorech chvění,
- Ø rozvody chladicí vody jsou na závěsech či objímkách pružně od stavební konstrukce odděleny,
- Ø připojení potrubí k hlavním čerpadlům popř. chladicím jednotkám jsou přes pryžové kompenzátory,
- Ø v prostupech stavební konstrukcí, které nejsou požárním předělem a nejsou tedy opatřeny požárními ucpávkami, jsou rozvody obaleny pružným materiálem.

10 Uvážení nejistot

Hluková studie byla zpracována na základě konzultací s projektanty a dalších podkladů včetně osobních zkušeností.

Pro výpočty hluku byl použit výpočtový program HLUK+, verze 10.15 Profi (č. licence 6079), který umožňuje výpočet hluku ve venkovním prostředí generovaného dopravními i průmyslovými zdroji hluku v území.

Nejistota výpočtu daná výpočtovým modelem je $\pm 1,8$ dB.

Histogram směrů a rychlostí větrů není ve výpočtu uvažován, je tedy počítán nejhorší možný stav, kdy stacionární zdroje situované na střeše mají kulovou charakteristiku vyzařování. Výpočty byly dále provedeny pro maximální výkon jednotek chlazení a jejich nepřetržitou dobu chodu, a to v denní i noční době. Při výpočtu je dále uvažován odrazivý terén a vliv odrazu zvukových vln od zástavby.

11 Závěr

Hluk z provozu daných jednotek chlazení situovaných na střeše objektu OZP na hranici nejbližšího chráněného venkovního prostoru staveb **nepřekročí hygienický limit** v ekvivalentní hladině akustického tlaku A ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. V chráněném venkovním prostoru lůžkových pokojů nemocnice s poliklinikou hygienický limit pro noční dobu ($L_{Aeq,1h} = 35$ dB), tak pro denní dobu ($L_{Aeq,8h} = 45$ dB). V chráněném venkovním prostoru společné chodby nemocnice s poliklinikou hygienický limit pro noční dobu ($L_{Aeq,1h} = 50$ dB), tak pro denní dobu ($L_{Aeq,8h} = 40$ dB). jak pro noční dobu ($L_{Aeq,1h} = 40$ dB), tak pro denní dobu ($L_{Aeq,8h} = 50$ dB).

Celkové hodnoty hluku ze stavebních úprav souvisejících s realizací projektovaného záměru včetně vyvolané dopravy na veřejných komunikacích **nebudou překračovat ve venkovním prostoru okolních obytných staveb hygienický limit** v ekvivalentní hladině akustického tlaku A ze stavební činnosti ($L_{Aeq,14h} = 65,0$ dB) ve smyslu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

12 Seznam použitých zkratk

č.	číslo
č.j.	číslo jednací
č.p.	číslo popisné
ČVÚT	České vysoké učení technické
J	jih (jižní)
kap.	kapitola
L_{Aeq}	ekvivalentní hladina akustického tlaku A
L_{pA}	hladina akustického tlaku A
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
NV	nařízení vlády
odst.	odstavec
PP	podzemní podlaží
RVB	referenční výpočtový bod
S	sever (severní)
Tab.	tabulka
ul.	ulice
V	východ (východní)
Z	západ (západní)

Příloha č. 1

Mapky s vykreslením izofon z vlastního provozu jednotek chlazení,
den a noc

chod pouze severní jednotky chlazení

hluková pásma ve výšce 21 m nad terénem



chod pouze jižní jednotky chlazení

hluková pásma ve výšce 21 m nad terénem

