

HLUKOVÁ STUDIE

č.2668/24/HS/1

vypracovaná v souladu s ustanovením §12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N – SO 04

Objednatel:

MIOT, s.r.o.
Zelená 3062/30
702 00 Ostrava, Moravská Ostrava

Zpracovatel:

E-expert, spol. s r.o.
Mrštíkova 883/3
709 00 Ostrava – Mariánské Hory

Obsah

1.	Zadání hlukové studie.....	3
1.1.	Obecné údaje	3
1.2.	Identifikační údaje.....	3
1.3.	Účel zpracování studie	4
2.	Metodika výpočtu.....	5
2.1.	Seznam použitých podkladů	5
3.	Vstupní údaje.....	6
3.1.	Umístění záměru, blízká obytná zástavba.....	6
3.2.	Základní popis stavebního a koncepčního řešení	9
3.3.	Popis technologického zařízení	13
4.	Zdroje hluku.....	14
4.1.	Současný stav	14
4.2.	Návrhový stav.....	16
5.	Hluk v chráněném venkovním prostoru	18
5.1.	Výpočtové body	18
5.2.	Hluk ze stacionárních zdrojů	19
6.	Hluk ve vnitřním chráněném prostoru staveb.....	21
6.1.	Hluk pronikající zvenčí.....	21
6.2.	Hluk šířící se ze zdrojů uvnitř budovy.....	21
7.	Zhodnocení	23
7.1.	Požadavky Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění	23
7.2.	Odchylky a kalibrace	24
8.	Přílohy – Výpis SW Hluk+.....	25
8.1.	Příloha 1	25

1. Zadání hlukové studie

1.1. Obecné údaje

Obsahové náležitosti této hlukové studie jsou v souladu s ustanovením §12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění.

1.2. Identifikační údaje

1.2.1. Zadavatel hlukové studie

Zadavatel: MIOT, s.r.o.
Adresa: Zelená 3062/30, 702 00 Ostrava, Moravská Ostrava
IČ: 60777290

1.2.2. Zpracovatel hlukové studie

Zpracovatel: E-expert, spol. s r.o.
IČ: 26783762
Pracoviště Ostrava (sídlo): Mrštíkova 883/3
709 00 Ostrava – Mariánské Hory
Pracoviště Praha: Na Pankráci 30
140 00 Praha 4
Telefon: +420 596 124 070
E-mail: info@e-expert.eu
Internet: www.e-expert.eu

Zpracoval: Ing. Jan Výtisk

Schválil: Ing. Jiří Výtisk

1.2.3. Identifikační údaje záměru

Název záměru: **Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N – SO 04**

Projektant: MIOT, s.r.o.
Zelená 3062/30, 702 00 Ostrava, Moravská Ostrava
IČ: 60777290

Provozovna: Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace
Olomoucká 470/86, Předměstí
746 01 Opava
IČ: 47813750

Umístění provozovny:	Kraj:	Moravskoslezský
	Obec:	Opava [505927]
	Katastrální území:	Opava-Předměstí [711578]
	Umístění:	p.č. 2273/3

1.2.4. Údaje o zpracování

Hluková studie je duševním vlastnictvím E-expert, spol. s r.o. Její veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

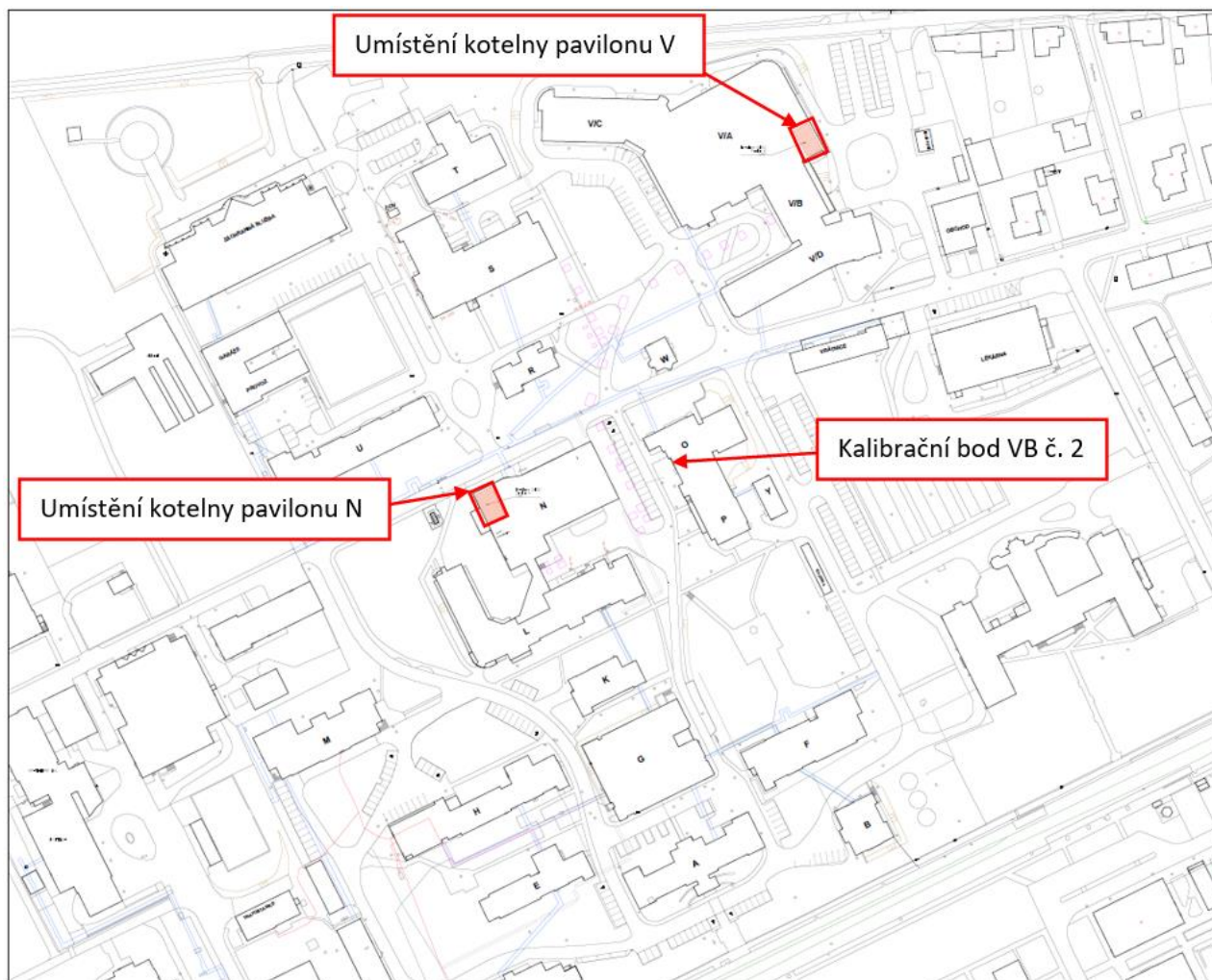
Grafické materiály použité v této hlukové studii jsou převzaty zejména z podkladů předaných zadavatelem jejího zpracování a dále z internetových veřejně dostupných zdrojů. Pro zpracování byly použity také mapové podklady Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního.

1.3. Účel zpracování studie

Studie byla zpracována pro posouzení vlivu hluku z provozu kotelny pavilonu N v rámci záměru „**Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N – SO 04**“ v areálu Slezské nemocnice v Opavě, za účelem zjištění souladu s ustanovením §12 zařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění.

V rámci záměru je navrhována rekonstrukce dvou kotelen v areálu Slezské nemocnice v Opavě. Pro tyto kotelny jsou provedeny dvě hlukové studie č. 2668/24/HS/1 a č. 2668/24/HS/2 hodnotící jak jednotlivé kotelny zvlášť, tak vliv kotelen v areálu nemocnice souhrnně. Jako kalibrační a porovnávací bod pro obě tyto studie slouží výpočetní bod č.2. Tento bod se nachází v obou studiích a slouží k porovnání celkové ekvivalentní hladiny hluku v lokalitě.

Obrázek 1 Situace areálu, umístění kotelen vůči kalibračnímu bodu, VB č.2



2. Metodika výpočtu

Pro výpočty hluku byl použit výpočtový program HLUK+, verze 13.57 Profi13 (č. licence 6123), který umožňuje výpočet hluku ve venkovním prostředí generovaného dopravními i průmyslovými zdroji hluku v území.

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.

Použité programové vybavení HLUK+, v. 13.57 profi13 má integrovanou novelu metodiky pro výpočet dopravního hluku a hodnotí i útlum hluku vlastnostmi prostředí, včetně vertikálního zvrstvení terénu.

2.1. Seznam použitých podkladů

Pro výpočty provedené v této studii byly použity následující informační zdroje:

- Technický list Viessmann VITOBLOC 300
- Výkresová dokumentace – místo instalace 1.PP
- Hluková studie č. 2381/22/HS „Nový zdroj chlazení Pavilon N“ E-Expert, Ostrava 08/2022

- Mapa areálu Slezské nemocnice v Opavě
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění
- Programové vybavení HLUK+, profi13, sériové číslo 6123
- www.cuzk.cz, www.mapy.cz

3. Vstupní údaje

3.1. Umístění záměru, blízká obytná zástavba

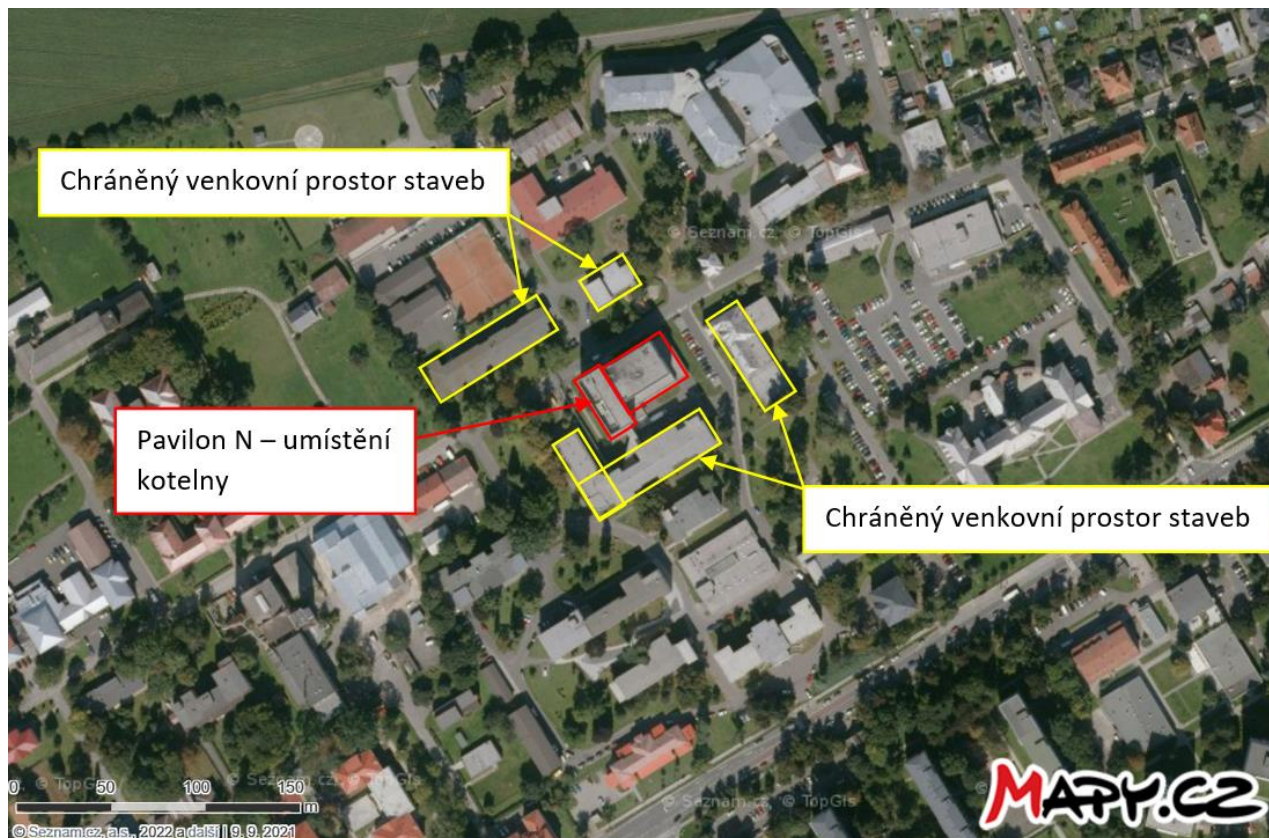
Záměr je lokalizován v intravilánu města v katastrálním území Opava-Předměstí uvnitř areálu Slezské nemocnice v Opavě. Předmětem záměru je Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu „N“ v nemocnici v Opavě.

Kraj: Moravskoslezský
 Obec: Opava [505927]
 Katastrální území: Opava-Předměstí [711578]
 Parc. č.: 2273/3

Obrázek 2 Širší situace záměru



Obrázek 3 Bližší situace záměru



Samotný pavilon „N“ je chráněný venkovní prostor staveb, kdy hluk je počítán po výšce budovy pro jednotlivá nadzemní podlaží, a to jak u severozápadní fasády, tak u jihovýchodní fasády. Dalším chráněným venkovním prostorem staveb je budova O, jež se nachází východně ve vzdálenosti cca 25 m. Jižním směrem se pak nachází budova L ve vzdálenosti cca 20 m. Severním směrem se nachází budovy U a R ve vzdálenosti cca 30 m.

Obrázek 4 Orientační plán areálu Slezské nemocnice v Opavě



Legenda:

Budova A – ředitelství, pokladna, podatelna, personální oddělení, sklad MTZ, ICT

Budova B – oddělení nukleární medicíny

Budova C – transfúzní oddělení, baby box

Budova E – kožní oddělení – ambulance, zákrový sál, pracoviště klinické hematologie, hematologická ambulance

Budova F – rehabilitace, oční oddělení

Budova G – radiologie, magnetická rezonance, denzitometrie, mamograf

Budova H – geriatricko-doléčovací oddělení – lůžka, dialýza, nefrologická ambulance, endokrinologická ambulance

Budova K – zubní chirurgie s.r.o.

Budova L – plicní oddělení – ambulance, neurologie – ambulance, EMG, EEG, stacionář

Budova M – dětské oddělení – ambulance, lůžka JIP, LPS pro děti

Budova N – interna – JIP, lůžka, interní příjmová ambulance, kardiologická ambulance, gastroenterologická ambulance, interní a osteologická ambulance, sanitáři, plicní oddělení – lůžka

Budova O – mikrobiologie, patologie

Budova P – patologie

Budova R – zařízení péče o děti předškolního věku

Budova S – infekční oddělení

Budova T – onkologické ambulance

Budova U – centrální laboratoře, příjem materiálu, odběrové centrum

Budova V – ARO, centrální operační sály, centrální JIP, gynekologicko-porodnické oddělení, chirurgie, ortopedie, urologie, neurologie – lůžka, ORL, CT, gastroenterologická poradna, endoskopie, LPS pro dospělé

Budova W – sociální pracovnice

3.2. Základní popis stavebního a koncepčního řešení

Jedná se o instalaci dvou nových zdrojů pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla o jmenovitém elektrickém výkonu 20 kWe a jmenovitém tepelném výkonu 41,9 kWt, které budou umístěny v pavilonu N v 1.PP v kotelně.

Tento dílčí stavební objekt se zabývá především instalací potřebných periférií kogeneračního modulu v rozsahu napojení na tepelné rozvody budovy, připojením na zemní plyn, realizací spalínové cesty a odvodem kondenzátu.

Kogenerační jednotka bude napojena na topné rozvody o teplotním spádu 65/55 °C, před vstupem vratného potrubí do jednotky bude osazena čerpadlová skupina společně s měřením tepla. Rozvod bude vybaven tradičními prvky hrubé a jemné filtrace před čerpadlem a měřiči tepla, sekčním uzavíráním pro jednoduchou výměnu prvků, vypouštěním a odvzdušnění. Hydraulické zapojení vůči ostatním zdrojům musí být vhodně vyváжено.

Palivem řešeného zdroje tepla a elektrické energie bude zemní plyn. Pro novou instalaci bude využit stávající rozvod, který již je v kotelně proveden. Jedná se o nízkotlaký rozvod o tlaku 2 bar s akumulací částí potrubí, ze které budou provedeny jednotlivé odbočky k novým spotřebičům (zdrojů tepla). Odvod kondenzátu od kogenerační jednotky bude sveden přes neutralizační box do nejbližšího vtoku kanalizace. Odvod spalín bude proveden do stávajícího komínového průduchu, který bude nově vyložkován a v případě nutnosti i vyfrézován.

Teplo vyrobené v řešené kogenerační jednotce bude ukládáno do akumulární nádrže, která bude zdrojem tepla pro stávající rozdělovač a sběrač, který dále teplem zásobuje systém vytápění.

Tabulka 1 Vzduchová neprůzvučnost základní stropní konstrukce

Typ konstrukce : jednoduchá vrstvená

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Dlažba		0,0100 2450,0	4738	0,006	-----
2	Stěrka a lepid		0,0500 2100,0	3102	0,070	-----
3	Izolace		0,0500 40,0	419	0,190	0,62
4	Žb.deska		0,2500 2500,0	3286	0,080	-----
5	Omítka		0,0100 1800,0	2108	0,035	-----

Kmitočet	Neprůzv.	Ref. křivka	Rozdíl
f[Hz]	R[dB]	Rref[dB]	deltaR[dB]
100	40,7	41	0,3
125	43,9	44	0,1
160	45,9	47	1,1
200	47,9	50	2,1
250	49,9	53	3,1
315	51,9	56	4,1
400	53,9	59	5,1
500	55,9	60	4,1
630	57,9	61	3,1
800	59,9	62	2,1
1000	61,9	63	1,1
1250	63,9	64	0,1
1600	65,9	64	-----
2000	67,9	64	-----
2500	69,9	64	-----
3150	71,9	64	-----
Součet:			26,4

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 60 dB

Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB

Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -5 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w (C; C_{tr}) = 60 (-1; -5) \text{ dB}$

Tabulka 2 Vzduchová neprůzvučnost stropní konstrukce s podhledem

Typ konstrukce : dvojitá

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m3]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]	
1	Železobeton 3		0,3000	2500,0	3286	0,080	-----
2	Orsil T...		0,0500	189,0	850	0,190	0,83
3	Sádrokarton		0,0125	920,0	1775	0,021	-----

Kmitočet	Dílčí neprůzvučnosti			Neprůzv.	Ref. křivka	Rozdíl
f[Hz]	1.kce[dB]	2.kce[dB]	DR(sep.)[dB]	R[dB]	Rref[dB]	deltaR[dB]
100	39,5	13,7	-4,2	35,7	43	7,3
125	42,8	15,7	-2,4	40,8	46	5,2
160	46,1	17,7	-0,6	45,8	49	3,2
200	48,1	19,7	1,2	49,6	52	2,4
250	50,1	21,7	3,0	53,4	55	1,6
315	52,1	23,7	4,8	57,2	58	0,8
400	54,1	25,7	4,8	59,2	61	1,8
500	56,1	27,7	4,8	61,2	62	0,8
630	58,1	29,7	4,8	63,2	63	-----
800	60,1	31,6	4,8	65,2	64	-----
1000	62,1	31,6	4,8	67,1	65	-----
1250	64,1	31,6	4,8	69,0	66	-----
1600	66,1	31,6	4,8	71,0	66	-----
2000	68,1	31,6	4,8	73,0	66	-----
2500	70,1	31,6	4,8	74,9	66	-----
3150	72,1	31,6	4,8	76,9	66	-----
Součet:						23,2

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 62 dB

Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB

Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -9 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w (C; C_{tr}) = 62 (-2; -9) \text{ dB}$

Tabulka 3 Kročejová neprůzvučnost stropní konstrukce

Typ konstrukce : strop s plovoucí podlahou

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m3]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Dlažba		0,0100 2450,0	4738	0,006	-----
2	stěrka a lepid		0,0500 2100,0	3102	0,070	-----
3	izolace		0,0500 40,0	419	0,190	0,62
4	žb deska		0,2500 2500,0	3286	0,080	-----
5	omítka		0,0100 1800,0	2108	0,035	-----

Kmitočet	Kroč.útlum	Norm. hladina kročej. zvuku:				
	podlahou	stropu	r.desky	VÝSLEDNÁ	Ref.křivka	Rozdíl
f[Hz]	DL[dB]	Ln2[dB]	Ln1[dB]	Ln[dB]	Ln,r[dB]	dL[dB]
100	8,4	89,0	95,2	50,1	35	15,1
125	13,4	89,0	95,2	44,8	35	9,8
160	17,9	89,0	95,2	40,5	35	5,5
200	22,2	89,0	95,2	36,4	35	1,4
250	26,2	89,0	95,2	33,6	35	-----
315	30,0	89,0	95,2	30,8	35	-----
400	33,6	90,8	95,2	28,3	34	-----
500	36,8	92,8	95,2	26,3	33	-----
630	39,5	94,8	95,2	24,5	32	-----
800	41,4	96,8	95,2	23,4	31	-----
1000	42,5	98,8	96,5	23,3	30	-----
1250	45,0	100,8	98,5	21,8	27	-----
1600	50,7	103,5	100,5	17,1	24	-----
2000	55,5	106,5	102,5	13,4	21	-----
2500	60,1	109,5	104,5	9,8	18	-----
3150	66,5	109,3	106,7	4,5	15	-----
Součet:						31,7

Vážená normalizovaná hladina kročejového zvuku Lnw : 33 dB

Faktor přizpůsobení spektru CI : 4 dB

3.3. Popis technologického zařízení

Kogenerační jednotka umožňuje díky své do sebe uzavřené konstrukci bez jednotky odpadního vzduchu velmi vysokou celkovou účinnost a velmi nízké emise zvuku.

Kompaktní kogenerační jednotka pro provoz na zemní a zkapalněný plyn.

- Mini-kogenerační jednotka s vodou chlazeným alternátorem, kondenzační technikou a uzavřeným krytem pro dodávku energie tepla a proudu na míru
- Kompaktní modul k okamžitému připojení
- Vysoce efektivní díky kombinované výrobě tepla a elektřiny
- Celková účinnost 107,3 %
- Úspora primární energie 33,7 %
- Pro provoz řízený teplem nebo proudem

Kogenerační jednotka obsahuje tyto součásti:

- Plynový spalovací motor: Sací motor s poměrem vzduchu $\Lambda = 1$
- Synchronní generátor, vodou chlazený
- Jednotka přívodu plynu
- Systém mazacího oleje
- Uzavřený interní chladicí okruh s deskovým výměníkem tepla pro odvod tepla
- Systém odvodu spalin s izolací
- Spalinový výměník tepla k využití tepla spalin
- Systém čištění spalin s 3cestným katalyzátorem
- Rozvaděč s obslužnou a zobrazovací jednotkou
- Velmi vysoká celková účinnost díky uzavřenému konceptu KGJ bez jednotky odpadního vzduchu
- Velmi nízké emise zvuku díky uzavřenému konceptu KGJ

Základní rozměry a hmotnosti:

Rozměry

Celkové rozměry (s protihlukovým krytem, boxem baterie a skříňovým rozvaděčem)

– Délka	mm	2068
– Šířka	mm	760
– Výška (bez nožek)	mm	1446

Rozměry rámu (bez protihlukového krytu a boxu baterie)

– Délka	mm	1766
– Šířka	mm	760
– Výška (bez nožek)	mm	1446

Hmotnost

Přepravní hmotnost (zaokrouhlená)	kg	880
Provozní hmotnost (zaokrouhlená)	kg	970

4. Zdroje hluku

4.1. Současný stav

V současném stavu jsou v rámci pavilonu N v provozu stacionární zdroje hluku viz Tabulka 3.

Tabulka 4 Stacionární zdroje hluku, současný stav

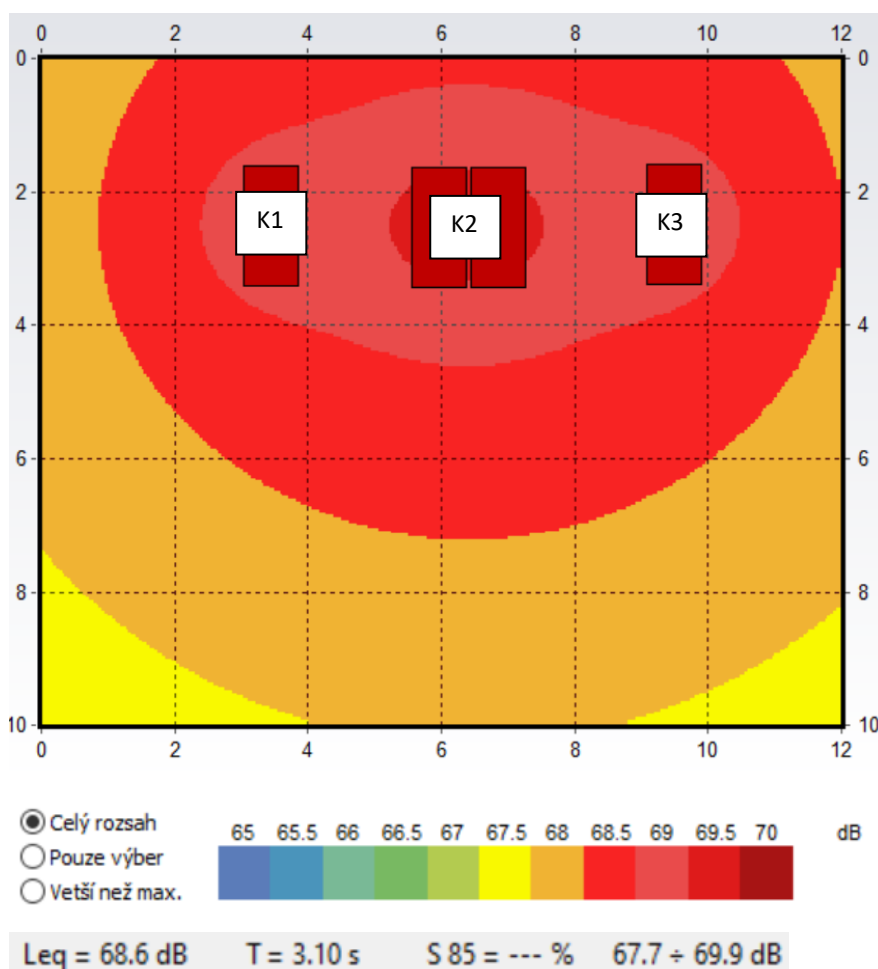
Název zařízení	Výška [m]	Akustický parametr [dB] (A)	Provoz
zařízení klimatizace – sání vzduchu	23,4	$L_{WA} = 51,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
zařízení klimatizace – výfuk vzduchu	23,4	$L_{WA} = 57,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
zařízení klimatizace – sání vzduchu	23,4	$L_{WA} = 52,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
zařízení klimatizace – výfuk vzduchu	23,4	$L_{WA} = 54,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
centrální stavební kanál – sání vzduchu	23,0	$L_{WA} = 54,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
centrální stavební kanál – sání vzduchu	23,0	$L_{WA} = 58,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
zařízení SPLIT – server	23,0	$L_{WA} = 65,0$	Občasný
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 63,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,7	$L_{WA} = 78,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání hygienických zařízení	22,5	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
centrální stavební kanál – výfuk vzduchu	23,0	$L_{WA} = 60,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
větrání strojovny VZT	24,5	$L_{WA} = 63,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
kotelna – spalovací vzduch	-1,05	$L_{WA} = 76,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
kotelna – odvod tepla	-1,05	$L_{WA} = 70,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %

oddělený kondenzátor – chlazení	22,5	$L_{WA} = 73,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
zařízení klimatizace – do okolí	0,5	$L_{WA} = 60,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
zařízení klimatizace – do okolí	0,5	$L_{WA} = 60,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
vnitřní chladicí jednotka	22,5	$L_{WA} = 99,0$	Nepřetržitý, noční režim 50 %
Vzduchem chlazený zdroj chladu	23,0	$L_{WA} = 90,9$	Nepřetržitý, noční režim 50 %

Zdrojem stlačeného vzduchu pro dýchání je kompresorová stanice, která je umístěná v suterénu objektu „N“. Zdrojem stlačeného medicijního vzduchu pro dýchání pacientů jsou tři kompresorové automatické jednotky ($3 \times L_{WA} = 92 \text{ dB}$) .

Hladiny akustického tlaku ve strojovnách VZT a kompresorovně byly vypočteny pomocí programového vybavení IZO FONIK 4.05 pro výpočet hluku ve vnitřním prostoru.

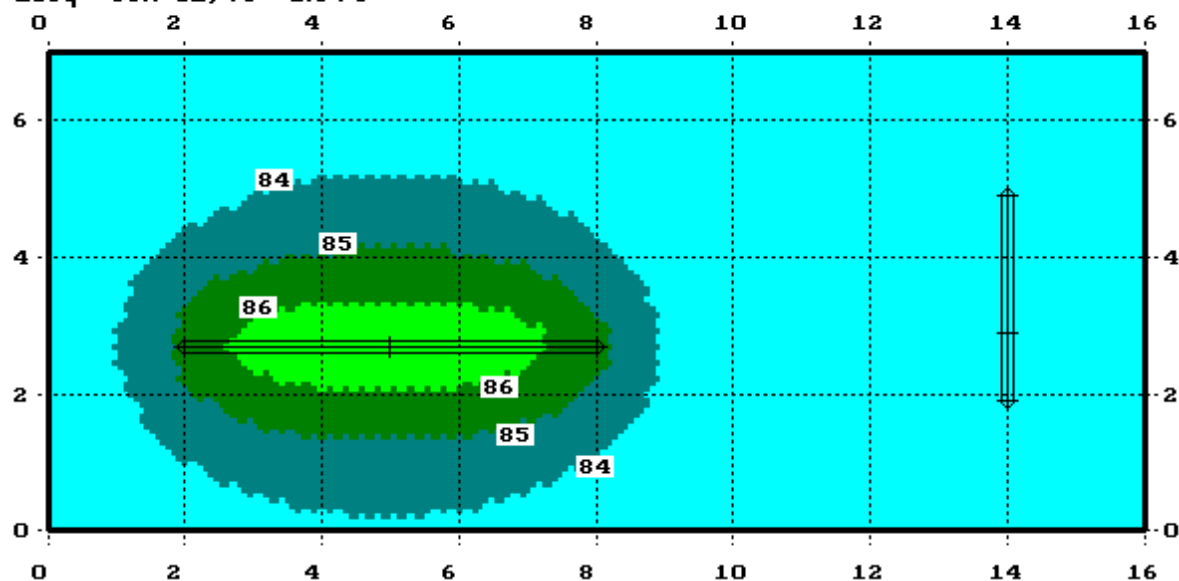
Obrázek 5 Pravděpodobné rozložení hladin akustického tlaku ve strojovně VZT v 1.PP, současný stav



Obrázek 6 Pravděpodobné rozložení hladin akustického tlaku ve strojovně VZT v 7.NP, současný stav

Hladiny hluku v interiéru vypočteny programem IZOFONIK 3.2

Datum: 14.06.10 Výška: 2.0 m Frekvence: 1 kHz
L_{aeq} = 83.7 dB, T₀ = 2.54 s



Akustické výkony na jednotlivých prvcích fasády byly vypočteny dle ČSN – EN 12354-4 Přenos zvuku z budovy do venkovního prostoru.

Tabulka 5 Akustické výkony na obvodových konstrukcích

L _{pA} [dB]	prvek	X' as	Cd	plocha	L _{wa} [dB]
fasáda strojovny					
83,7	stěna	56,42	-3	64	42,33

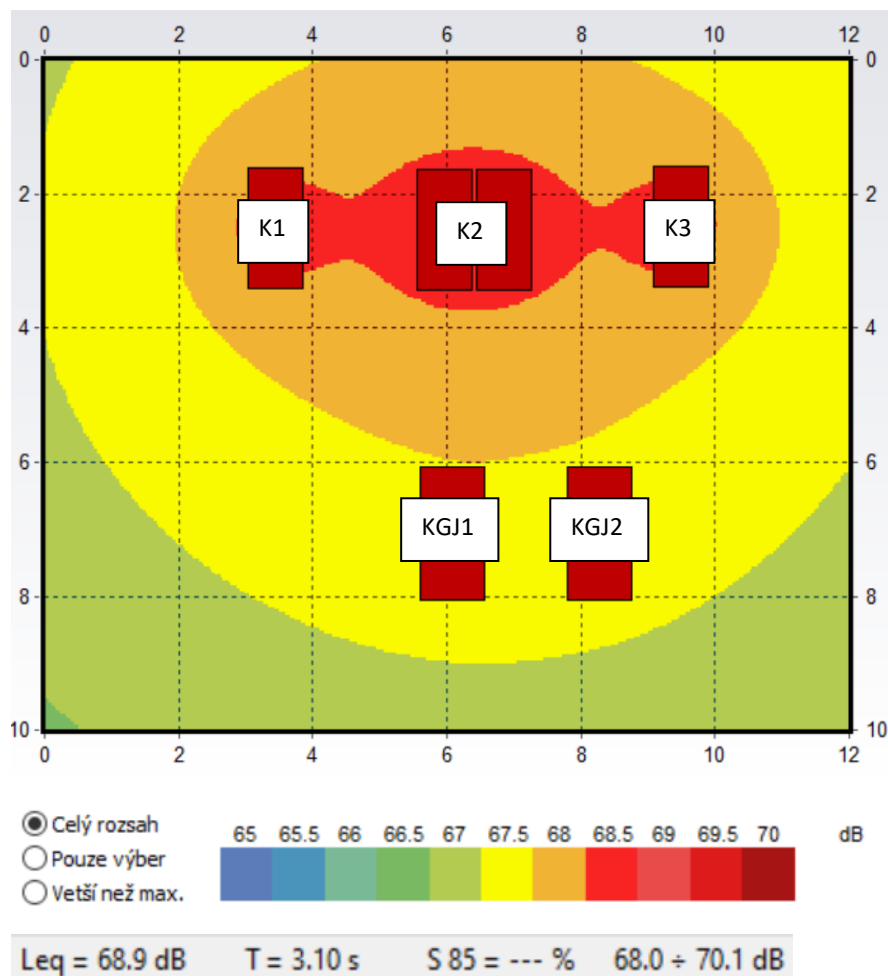
4.2. Návrhový stav

Novými stacionárními zdroji hluku jsou zdroje kogeneračních jednotek viz Tabulka 6. Tyto KGJ doplní tři původní teplovodní kotle K1 až K3 ve strojovně v 1.PP.

Tabulka 6 Nový stacionární zdroj hluku

Název zařízení	Výška [m]	Akustický parametr [dB] (A)	Provoz
2x KGJ Viessman Vitobloc 300	1,5	L _{pA, 1 m} = 49,8	Nepřetržitě
Spalinovod s volitelným tlumičem	19,0	L _{pA, 1 m} = 41,5 – 87,1	Nepřetržitě

Obrázek 7 Pravděpodobné rozložení hladin akustického tlaku ve strojovně VZT v 1.PP, návrhový stav



V rámci realizace záměru dojde k pravděpodobnému nárůstu 0,2 dB(A) ekvivalentní hladiny hluku ve strojovně VZT v 1.PP pavilonu „N“, což je prakticky zanedbatelné.

Jako požadavek na tlumič vložený do spalínovodu je výsledná ekvivalentní hladina hluku u ústí komínu KGJ, **LpA 1 m = 50 dB(A)**.

5. Hluk v chráněném venkovním prostoru

Vliv hluku způsobený provozem záměru byl posuzován pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb. Pro hluk z provozu záměru byla ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovena dle ustanovení nařízení vlády č. 272/2011 Sb. pro osm nejhluchnějších hodin v denní době a nejhluchnější hodinu v době noční.

Modelování situace a výpočty byly provedeny pomocí programového vybavení HLUK+, verze 13.57 profi13, na katastrální mapě lokality s podkladem ortofotomapou z portálu ČÚZK.

5.1. Výpočtové body

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku byly vypočteny pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb definovaný v souladu s §30 odst. 3) zákona č. 258/2000 Sb.

Výpočtové body byly zvoleny k nejbližším obydlím objektům v lokalitě.

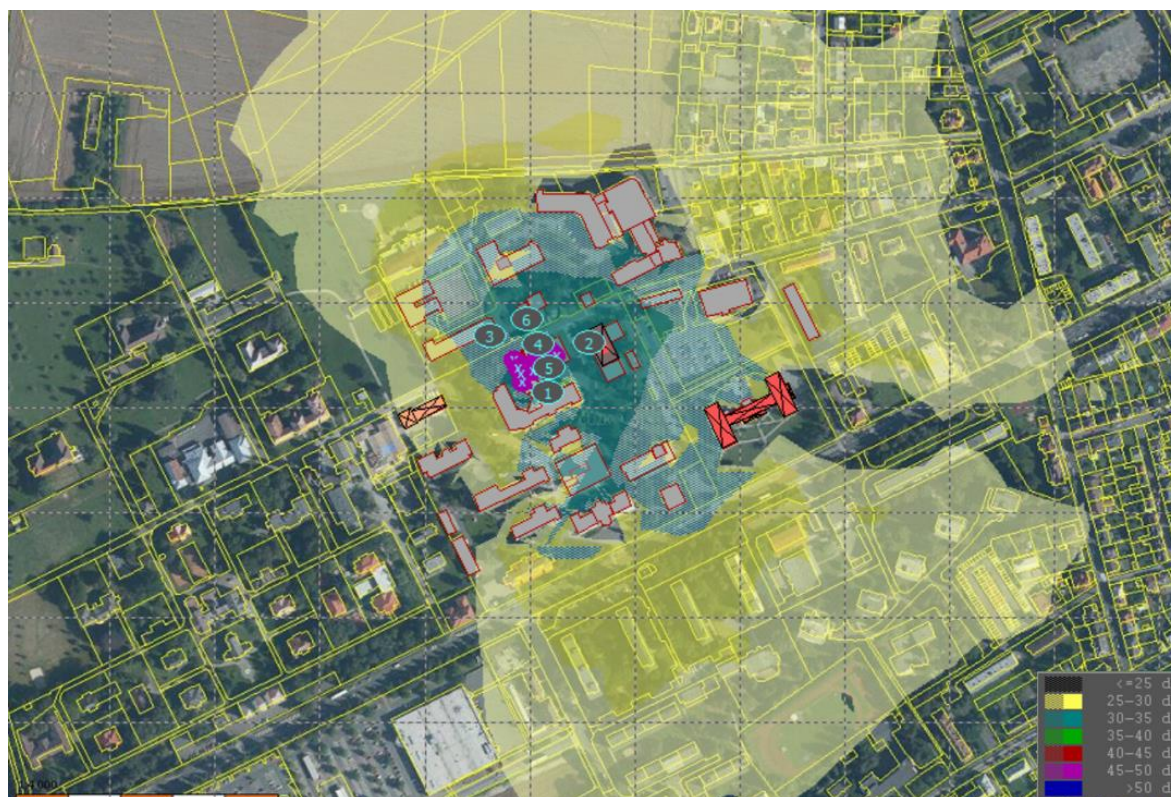
Tabulka 7 Výpočtové body

Výpočtový bod č.	Výška	Specifikace	Adresa
1.	4, 8, 12 m	Stavba občanského vybavení – budova L, 2 m před SZ fasádou	Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava
2.	4, 8 m	Stavba občanského vybavení – budova O, 2 m před JZ fasádou	Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava
3.	4 m	Stavba občanského vybavení – budova U, 2 m před JV fasádou	Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava
4.	6, 12, 18 m	Stavba občanského vybavení – budova N, 2 m před SZ fasádou	Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava
5.	6, 12, 18 m	Stavba občanského vybavení – budova N, 2 m před JV fasádou	Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava
6.	4 m	Stavba občanského vybavení – budova R, 2 m před JV fasádou	Olomoucká 470/86, Předměstí, 746 01 Opava

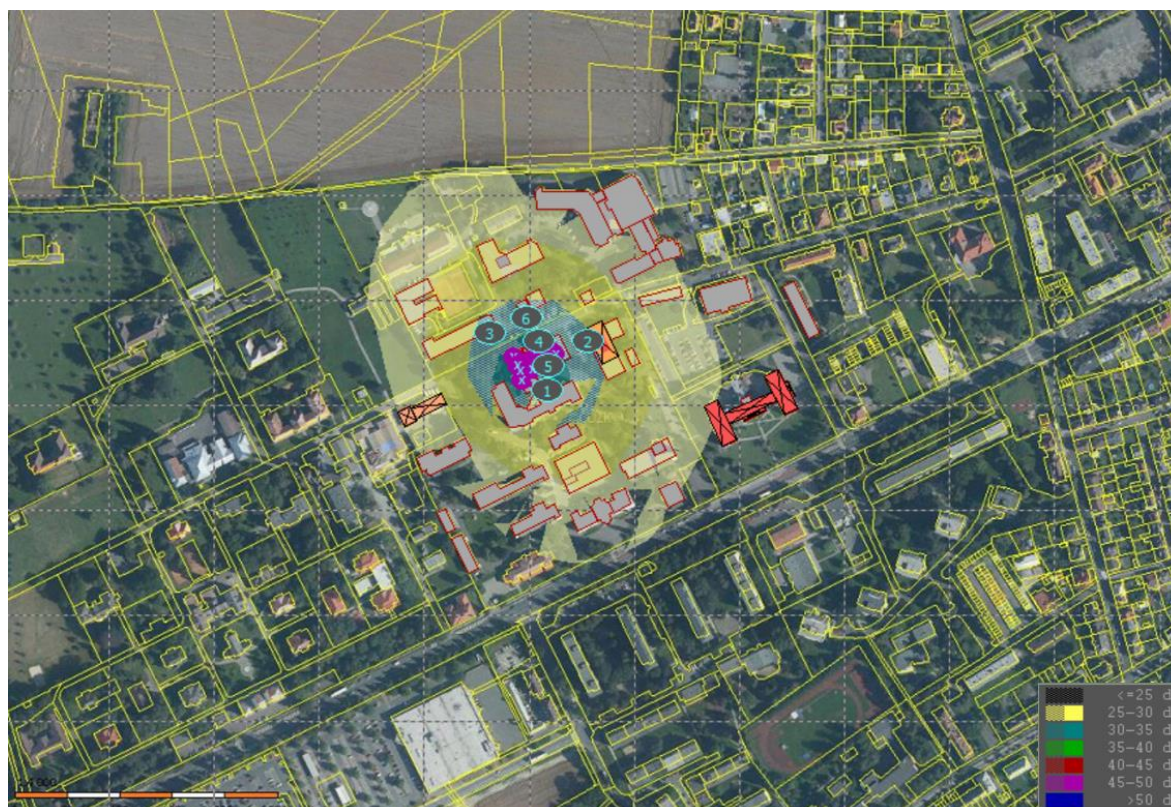
5.2. Hluk ze stacionárních zdrojů

Ve výpočtu hluku ze stacionárních zdrojů jsou zahrnuty veškeré zdroje uvedené v kapitole 4.

Obrázek 8 Ekvivalentní hladiny hluku stacionárních zdrojů návrhový stav, denní doba



Obrázek 9 Ekvivalentní hladiny hluku stacionárních zdrojů návrhový stav, noční doba



Tabulka 8 Ekvivalentní hladiny hluku stacionárních zdrojů, cílový stav, denní, noční doba

Výp. bod č.	Výška [m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] stac. zdroje návrhový stav	Hygienický limit $L_{Aeq,T}$ [dB]
Denní doba			
1	4,0	33,5	45
1	8,0	35,4	45
1	12,0	37,7	45
2	4,0	32,6	45
2	8,0	34,6	45
3	4,0	30,5	45
4	6,0	34,5	45
4	12,0	34,4	45
4	18,0	38,5	45
5	6,0	33,0	45
5	12,0	36,0	45
5	18,0	41,8	45
6	4,0	31,3	45
Noční doba			
1	4,0	30,5	35
1	8,0	32,4	35
1	12,0	34,7	35
2	4,0	29,6	35
2	8,0	31,6	35
3	4,0	27,4	35
4	6,0	31,5	35
4	12,0	31,4	35
4	18,0	35,5	35
5	6,0	30,0	35
5	12,0	32,9	35
5	18,0	38,8	35
6	4,0	28,2	35

Poznámka: Všechny zvolené výpočetní body se nachází v areálu Slezské nemocnice v Opavě a jsou druhem chráněného prostoru „Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání“ a je zde tedy uplatňována korekce – 5 dB.

V objektu pavilonu N je pro cirkulaci vzduchu a dodržení hygienických potřeb vzduchu provozována vzduchotechnika, a není tak zapotřebí větrat okny. Z důvodu pravděpodobného překročení hygienických limitů v posledním patře pavilonu N v noční době, je proto zhodnocen hluk ve vnitřním chráněném prostoru staveb.

V rámci záměru „Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N – SO 04“, nedojde ve venkovním chráněném prostoru k nárstu celkové ekvivalentní hladinky hluku oproti stavu současnému.

6. Hluk ve vnitřním chráněném prostoru staveb

6.1. Hluk pronikající zvenčí

Hladina akustického tlaku pro hluky pronikající zvenčí byla vypočtena pro nemocniční pokoje odpovídající výpočtovým bodům 1, 4 a 5. U pokoje v pavilonu L (výp. bod č. 1) bylo použito neprůzvučnosti oken 25 dB (stávající typ před rekonstrukcí), u pokojů v novém pavilonu N neprůzvučnosti 29 dB (montovaný typ).

Tabulka 9 Hluk pronikající zvenčí

LpA [dB]	výp. bod	objem místnosti [m ³]	plocha fasády [m ²]	plocha oken [m ²]	Dnt' [dB]	Lpa,in [dB]
30,5	1	84	12	4,84	21,52	< 10
32,4	1	84	12	4,84	21,52	10,88
34,7	1	84	12	4,84	21,52	13,18
31,5	4	74,55	10,65	5,5	26,57	< 10
31,4	4	74,55	10,65	5,5	26,57	< 10
35,5	4	74,55	10,65	5,5	26,57	< 10
30,0	5	74,55	10,65	5,5	26,57	< 10
32,9	5	74,55	10,65	5,5	26,57	< 10
38,8	5	74,55	10,65	5,5	26,57	12,13

6.2. Hluk šířící se ze zdrojů uvnitř budovy

6.2.1. Strojovna VZT v 1.PP

Strojovna VZT v 1. PP je potenciálním zdrojem hluku pro všeobecnou interní ambulanci, která se nachází nad strojovnou. Dělicí konstrukcí je strop, jehož vlastnosti jsou uvedeny v tabulce č. 2 a 3. Hladina akustického tlaku ve strojovně je 68,9 dB.

Tabulka 10 Pravděpodobné maximální hladiny hluku – interní ambulance

LpA [dB] vysílací	přenos	X'as [dB]	Cd	LpA [dB] přijímací
68,9	vzduchem přes strop	58,17069	0	15,50
68,9	vnitřními zdmi a stropem	75,51174	0	4,24
68,9	obvodovou zdí a stropem	72,50144	0	1,16
celkem				15,7

6.2.2. Strojovna VZT v 7.NP

Strojovna VZT v 7. NP je potenciálním zdrojem hluku pro místnosti pavilonu, které se nachází pod strojovnou. Pod strojovnou je sesterka, místnost primáře a staniční sestry. Pokoje lůžkové části nejsou bezprostředně pod strojovnou a hluk se do nich může šířit pouze stavebními konstrukcemi, nikoli vzduchem. Dělicí konstrukcí je strop, jehož vlastnosti jsou uvedeny v tabulce č. 2 a 3. Hladina akustického tlaku ve strojovně je 83,7 dB.

Tabulka 11 Pravděpodobné maximální hladiny hluku – sesterna

LpA [dB] vysílací	přenos	X'as [dB]	Cd	LpA [dB] přijímací
83,7	vzduchem přes strop	58,75061	0	24,94
83,7	vnitřními zdmi a stropem	75,8017	0	7,89
83,7	obvodovou zdí a stropem	74,04079	0	9,65
celkem				25,2

Tabulka 12 Pravděpodobné maximální hodnoty hladiny hluku - pokoj pacientů

LpA [dB] vysílací	přenos	X'as [dB]	Cd	LpA [dB] přijímací
83,7	vnitřními zdmi a stropem	75,51174	0	8,18
83,7	obvodovou zdí a stropem	72,50144	0	11,19
celkem				13,0

7. Zhodnocení

Hodnocení hlukové studie jsou vztaženy na zdroje hluku, které jsou uvedeny v kap 5.

Výpočty byly provedeny pro provozní stav KGJ za splnění podmínek:

1. Všechny technologické zdroje hluku jsou v provozovány v určeném provozním režimu.

Souhrn výsledků výpočtů je uveden v následujících podkapitolách.

7.1. Požadavky Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění

Všechny výsledky jsou uvedeny v souladu s §20 odst. 3 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb. pro dopadající zvukovou vlnu.

7.1.1. Hluk v chráněném venkovním prostoru

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění, § 12, odst. 3, se nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb stanoví součtem základní hladiny hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB a příslušné korekce pro denní nebo noční dobu a místo podle přílohy č. 3.

Korekce:

- | | |
|--|--------|
| ▪ noční doba | -10 dB |
| ▪ chráněný venkovní prostor staveb | |
| lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | -5 dB |

Na základě výsledků uvedených v kapitole 5 lze konstatovat, že:

vlivem provozu zdrojů v rámci záměru „**Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N – SO 04**“ v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb, definovaném v souladu s §30, odst. 3) zákona č. 258/2000 Sb.:

- a) **nedojde k překročení hygienického limitu** v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk ze stacionárních zdrojů v osmi nejhluchnějších hodinách v denní době.
- b) **nedojde k překročení hygienického limitu** v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk ze stacionárních zdrojů v nejhluchnější hodině v noční době.

7.1.2. Hluk v chráněném vnitřním prostoru staveb

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění, § 11, odst. 2, se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T} = 40$ dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení.

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění, § 11, odst. 3, se hygienický limit maximální hladiny 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.

Korekce:

- nemocniční pokoje, noční doba -15 dB
- lékařské vyšetřovny a ordinace po dobu užívání -5 dB

Na základě výsledků uvedených v kapitole 6 lze konstatovat, že:

vlivem provozu zdrojů v rámci záměru „**Instalace dvou kogeneračních jednotek I. a II. o výkonu 20 kWe v pavilonu N – SO 04**“ v chráněném vnitřním prostoru staveb:

- a) **nedojde k překročení hygienického limitu** v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk pronikající zvenčí v denní době.
- b) **nedojde k překročení hygienického limitu** v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk pronikající zvenčí v noční době.
- c) **nedojde k překročení hygienického limitu** v maximální hladině akustického tlaku pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř budovy v denní době.
- d) **nedojde k překročení hygienického limitu** v maximální hladině akustického tlaku pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř budovy v noční době.

7.2. Odchytky a kalibrace

Kalibrace programového vybavení HLUK+ pro stacionární zdroje byla v tomto případě provedena. Rozdíl výpočtu a naměřené hodnoty byl v intervalu $<-0,1; +0>$ dB.

V daném případě je hodnocen hluk ze stacionárních zdrojů. Odchytku výpočtu lze očekávat v intervalu $<-2,0; +2,0>$ dB.

Všechny výpočty, jejichž výsledky jsou v této studii prezentovány, jsou uloženy u zpracovatele.

8. Přílohy – Výpis SW Hluk+

8.1. Příloha 1

HLUK+ verze 13.57 profil3X Uživatel: 6123/E-expert, spol. s r.o.
Soubor: C:\ HS_OPAVA_pavilon_N_den.ZAD Vytisknuto: 25/06/2024 14:12

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Ě T U (D E N)							
Ě.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			
				doprava	průmysl	celkem	předch. měření
1-	4.0	517.0;	413.8		33.5	33.5	(30.5)
1-	8.0	517.0;	413.8		35.4	35.4	(32.4)
1-	12.0	517.0;	413.8		37.7	37.7	(34.7)
2-	4.0	556.4;	461.3		32.6	32.6	(29.6)
2-	8.0	556.4;	461.3		34.6	34.6	(31.6)
3-	4.0	462.3;	468.8		30.5	30.5	(27.4)
4-	6.0	508.9;	460.7		34.5	34.5	(31.5)
4-	12.0	508.9;	460.7		34.4	34.4	(31.4)
4-	18.0	508.9;	460.7		38.5	38.5	(35.5)
5-	6.0	519.1;	437.5		33.0	33.0	(30.0)
5-	12.0	519.1;	437.5		36.0	36.0	(32.9)
5-	18.0	519.1;	437.5		41.8	41.8	(38.8)
6-	4.0	498.1;	483.6		31.3	31.3	(28.2)
Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)							

HLUK+ verze 13.57 profil3X Uživatel: 6123/E-expert, spol. s r.o.
Soubor: C:\ HS_OPAVA_pavilon_N_noc.ZAD Vytisknuto: 25/06/2024 14:25

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Ě T U (D E N)							
Ě.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			
				doprava	průmysl	celkem	předch. měření
1-	4.0	517.0;	413.8		30.5	30.5	(29.4)
1-	8.0	517.0;	413.8		32.4	32.4	(31.0)
1-	12.0	517.0;	413.8		34.7	34.7	(32.7)
2-	4.0	556.4;	461.3		29.6	29.6	(27.1)
2-	8.0	556.4;	461.3		31.6	31.6	(28.7)
3-	4.0	462.3;	468.8		27.4	27.4	(26.8)
4-	6.0	508.9;	460.7		31.5	31.5	(31.4)
4-	12.0	508.9;	460.7		31.4	31.4	(31.0)
4-	18.0	508.9;	460.7		35.5	35.5	(34.2)
5-	6.0	519.1;	437.5		30.0	30.0	(29.6)
5-	12.0	519.1;	437.5		32.9	32.9	(32.3)
5-	18.0	519.1;	437.5		38.8	38.8	(36.7)
6-	4.0	498.1;	483.6		28.2	28.2	(27.4)
Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)							