

Greif-akustika
s.r.o.

Číslo dokumentu:

Z240128-02

Revize:

2

AKUSTICKÁ STUDIE

TRANSFORMACE DOMOVA POD KUŇKOU – AREÁL KE TVRZI Pardubice

Posouzení hluku z provozu stacionárních zdrojů ve venkovním prostoru

Zpracoval: Ing. Marie Jirmanová

Ověřil: Ing. Ondřej Smrž

Objednatel:

Sinc s.r.o.

Průmyslová 560
530 03 Pardubice – Pardubičky



Číslo vydání: **1**

Počet stran: **11**

Externí přílohy: **-**

Datum vydání: **25.09.2024**

Greif-akustika, s.r.o.

Kubíkova 1378/12, 182 00 Praha 8 – Kobylisy

Tato zpráva může být publikována nebo šířena pouze jako celek.

www.greif.cz

info@greif.cz

+420 286 587 763



Obsah:

1. ZADÁNÍ:	3
2. PODKLADY:	3
3. HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ VE VENKOVNÍM PROSTORU:	3
4. SITUACE:	4
4.1 POPIS:	4
4.2 NEJBLIŽŠÍ CHRÁNĚNÉ PROSTORY:	5
4.2.1 Chráněné venkovní prostory staveb:	5
4.2.2 Chráněný venkovní prostor:	6
5. ZDROJE HLUKU:	6
5.1 VZT:	6
5.1.1 VJ1:	6
5.1.2 PV1:	6
5.1.3 PV2:	6
5.2 CHLAZENÍ:	7
5.3 SOUČINNOST STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ:	7
6. VÝPOČET:	8
6.1 POSTUP VÝPOČTU:	8
6.2 VÝPOČTOVÝ PROGRAM SOUNDPLAN:	8
6.3 VÝSLEDKY VÝPOČTŮ:	8
6.4 NOČNÍ DOBA:	11
7. ZÁVĚR:	11

1. Zadání:

Zadavatel akustické studie požaduje posoudit, zda hluk při provozu VZT a chlazení na střeše navrhovaného objektu Domova pod Kuňkou v areálu Ke Tvrzi v Pardubicích nepřekročí v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru hygienické limity hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Akustická studie je zpracována ve stupni dokumentace pro vydání závazného stanoviska pro společné územní a stavební řízení stavby.

Předmětem akustické studie je:

- posouzení hluku z provozu navrhovaných stacionárních zdrojů,
- přenos hluku vzduchovou cestou ve venkovním prostoru pomocí výpočtového modelu.

2. Podklady:

- [1] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů.
- [4] ČSN ISO 9613-1 Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 1: Výpočet pohlcování zvuku v atmosféře.
- [5] ČSN ISO 9613-2 Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 2: Obecná metoda výpočtu.
- [6] ČSN ISO 1996-1 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení.
- [7] ČSN ISO 1996-2 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 2: Určování hladin akustického tlaku.
- [8] Výkresová dokumentace s technickým popisem.
- [9] Konzultace s pracovníky zadavatele.
- [10] Akustická studie Z240128-01, posouzení stacionárních zdrojů ve venkovním prostoru stavby administrativní budovy PARvic, Greif-akustika, s.r.o., 04/2024.

3. Hygienické limity hluku z provozu stacionárních zdrojů ve venkovním prostoru:

Hygienické limity hluku jsou stanoveny dle [2] § 12 „Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru“.

Pro hluk z provozu stacionárních zdrojů jsou pro chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor hygienické limity uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 1 - Hygienický limit pro hluk z provozu stacionárních zdrojů

Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný venkovní prostor	$L_{Aeq,T}$ [dB]
Denní doba	50
Noční doba – chráněný venkovní prostor	50
Noční doba – chráněný venkovní prostor staveb	40
V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.	

4. Situace:

4.1 Popis:

Navrhovaný objekt Domova pod Kuňkou bude rovnoběžný se stávajícím severně umístěným bytovým domem.

Pozemky jsou rovinaté. Z jižní strany objektu se nachází zástavba rodinných domů. Ze západní strany se nachází park Bubeníkovy sady. Z východní strany se nachází rodinné domy, domov pro seniory a sportoviště Gymnázia Dašice. Jihovýchodním směrem je plánována stavba administrativní budovy. Jihozápadním směrem je plánována stavba dvoupodlažního Dětského domova.

Obrázek 1 – Letecký snímek – celková situace posuzovaného území



4.2 Nejblíže chráněné prostory:

4.2.1 Chráněné venkovní prostory staveb:

Chráněným venkovním prostorem staveb se dle [1] rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Prostor významný z hlediska pronikání hluku je prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.

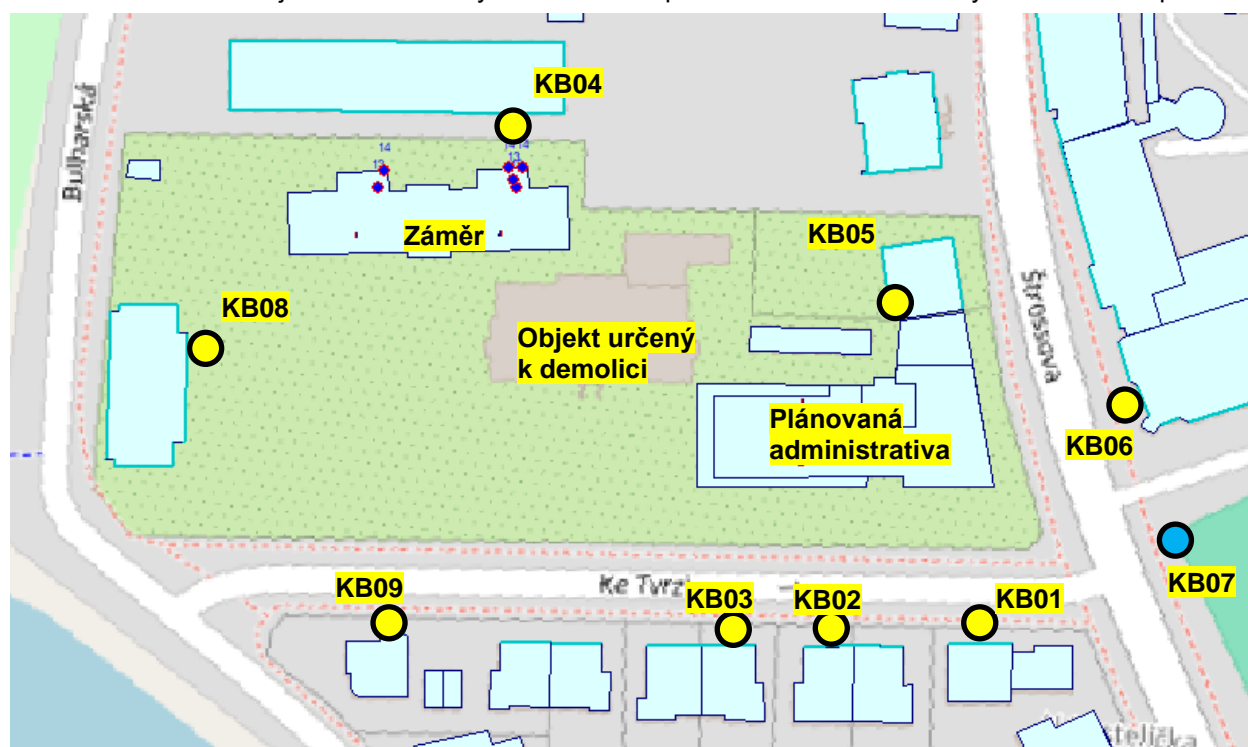
Navržený objekt bude nuceně větrán, proto nemá chráněné venkovní prostory staveb.

Nejbližší chráněné venkovní prostory staveb vzhledem k budoucímu domu jsou u následujících objektů:

Tabulka 2 - Přehled nejbližších chráněných venkovních prostorů staveb

Označení kontrolního bodu	Číslo popisné	Typ objektu	Počet nadzemních podlaží
KB01	1694	Rodinný dům	2
KB02	1021	Rodinný dům	2
KB03	1006	Rodinný dům	3
KB04	1423	Bytový dům	4
KB05	972	Rodinný dům	2
KB06		Objekt občanské vybavenosti – Domov pro seniory	4
KB08	příprava	Objekt občanské vybavenosti – Dětský Domov	2
KB09	991	Rodinný dům	3

Obrázek 2 - Přehled nejbližších chráněných venkovních prostorů staveb a chráněných venkovních prostorů



4.2.2 Chráněný venkovní prostor:

Chráněným venkovním prostorem se dle [1] rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Rekreace zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájmem bytu v nich.

Nejbližší chráněný venkovní prostor vzhledem k budoucímu objektu jsou následující pozemky:

Tabulka 3 - Přehled nejbližších chráněných venkovních prostorů

Označení kontrolního bodu	Číslo pozemku	Využití pozemku
KB07	623/6	Sportoviště a rekreační plocha

5. Zdroje hluku:

Předmětem posouzení jsou stacionární zdroje hluku na střeše a severní fasádě navrhovaného Domova pod Kuňkou.

5.1 VZT:

5.1.1 VJ1:

Celý objekt bude větrán systémem s rekuperací tepla. VZT jednotka VJ1 bude umístěna v interiéru objektu.

Na střechu je vyveden výtlak VZT jednotky VJ1 s akustickým výkonem $L_{WA} = 60$ dB s provozem v denní i v noční době.

Sání VZT jednotky SJ1 s akustickým výkonem $L_{WA} = 58$ dB s provozem v denní i v noční době je umístěno na severní fasádě.

Do potrubních tras jsou navrženy tlumiče hluku zajišťující výše uvedené akustické parametry zadávané do výpočtu. Hluk z provozu zařízení šířeného do vnitřního prostoru řeší projekt VZT.

5.1.2 PV1:

Větrání místnosti EOP bude zajištěno podtlakově pomocí jednoduchého odvodního potrubního EC ventilátoru umístěného ve větraném prostoru. Spouštění ventilátoru bude zajištěno pomocí prostorového čidla z nadřazeného systému MaR.

Za ventilátorem směrem do exteriéru bude umístěn tlumič hluku a zpětná klapka. Na výdechu V1 nad střechu objektu je počítáno s akustickým výkonem $L_{WA} = 50$ dB s provozem v denní i v noční době.

Přívod vzduchu bude zajištěn jednoduše potrubím přes obvodovou stěnu. Na venkovní žaluzii S1 je počítáno s akustickým výkonem $L_{WA} = 50$ dB s provozem v denní i v noční době.

Do potrubní trasy jsou navrženy tlumiče hluku zajišťující výše uvedené akustické parametry zadávané do výpočtu.

5.1.3 PV2:

Větrání místnosti s měniči FVE bude zajištěno podtlakově pomocí jednoduchého odvodního potrubního EC ventilátoru umístěného ve větraném prostoru. Spouštění ventilátoru bude zajištěno pomocí prostorového čidla z nadřazeného systému MaR.

Za ventilátorem směrem do exteriéru bude umístěn tlumič hluku a zpětná klapka. Na výdechu V2 nad střechu objektu je počítáno s akustickým výkonem $L_{WA} = 50$ dB s provozem v denní i v noční době.

Přívod vzduchu bude zajištěn jednoduše potrubím přes obvodovou stěnu. Na venkovní žaluzii S2 je počítáno s akustickým výkonem $L_{WA} = 50$ dB s provozem v denní i v noční době.
Do potrubní trasy jsou navrženy tlumiče hluku zajišťující výše uvedené akustické parametry zadávané do výpočtu.

5.2 Chlazení:

Pro chlazení společenských místností jsou navrženy samostatné chladicí split jednotky. Uvažovaný chladicí výkon zařízení je 4,2 kW.

Provoz chlazení společenských místností je předpokládán pouze v denní době.

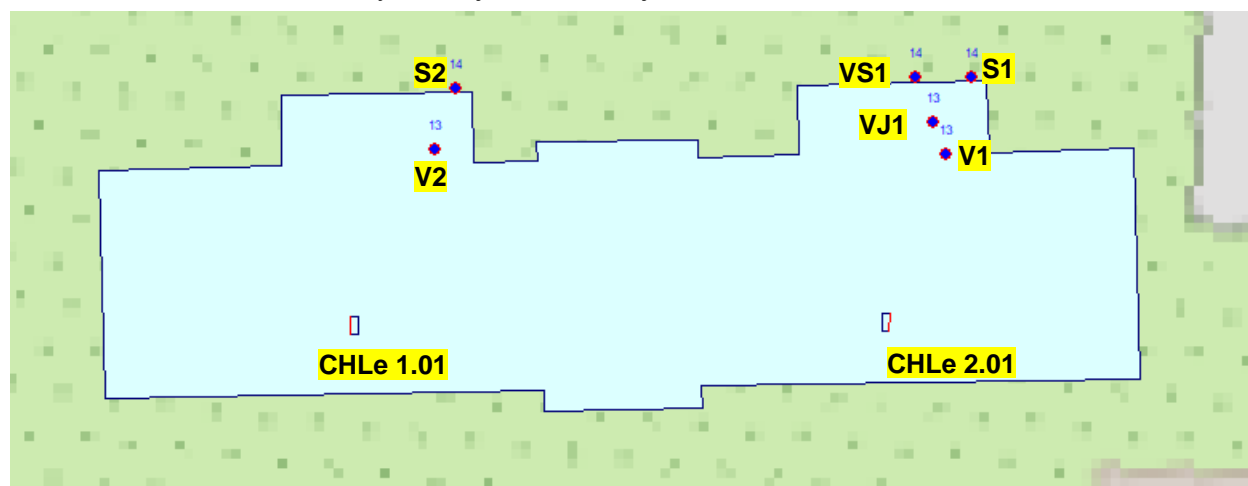
Tabulka 4 - Navržené zdroje hluku Chlazení

Označení	Referenční typ zařízení	Akustický výkon L_{WA} [dB]	Provoz zařízení
CHLe 1.01	RAS-16E2AVG-E	63	denní doba 100 %
CHLe 2.01	RAS-16E2AVG-E	63	denní doba 100 %

5.3 Součinnost stacionárních zdrojů:

Navrhované zdroje hluku Záměru jsou uvedeny na následujícím obrázku a v následující tabulce.

Obrázek 3 – Umístění zadávaných zdrojů hluku na objektu Záměru



Tabulka 5 - Navržené zdroje hluku Záměru – akustické parametry převzaté od zpracovatele VZT

Označení	Typ zdroje hluku	Akustický výkon L_{WA} [dB]	Provoz zařízení
VJ1	Výdech VZT jednotky	60	denní a noční doba 100 %
SJ1	Sání VZT jednotky	58	
V1	Výdech potrubního ventilátoru	50	
S1	Přívodní žaluzie pro větrání místnosti EOP	50	
V2	Výdech potrubního ventilátoru	50	
S2	Přívodní žaluzie pro větrání místnosti s FVE	50	
CHLe 1.01	RAS-16E2AVG-E	63	pouze denní doba 100 %
CHLe 2.01	RAS-16E2AVG-E	63	

6. Výpočet:

6.1 Postup výpočtu:

Předmětem výpočtu je hluk z provozu nově navržených zařízení VZT a chlazení pro Záměr Domov pod Kuňkou.

Do výpočtového modelu byly zadány výše uvedené zdroje hluku s provozem a akustickými parametry, viz Tabulka 5. Následně byl proveden výpočet ekvivalentních hladin hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru. Podrobně byl výpočet proveden ve všech kontrolních výpočtových bodech.

6.2 Výpočtový program SoundPLAN:

Výpočtový program modeluje zadanou hlukovou situaci dle normy ČSN ISO 9613 „Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru“. Tato norma stanovuje technickou metodu výpočtu útlumu při šíření zvuku ve venkovním prostoru s cílem predikce hladin hluku v prostředí v určité vzdálenosti od jednotlivých zdrojů. Metoda predikuje ekvivalentní hladinu hluku A, za meteorologických podmínek příznivých pro šíření ze zdrojů se známou emisí.

Výpočty útlumů zvuku jsou popsány algoritmy pro oktaóvová pásma (se středními frekvencemi 63 Hz až 8 kHz), které jsou generovány bodovým zdrojem nebo souborem bodových zdrojů. Zdroje mohou být pohyblivé nebo stacionární.

Ve výpočtových algoritmech jsou matematické výrazy pro zohlednění následujících fyzikálních jevů:

- geometrická divergence,
- pohlcování zvuku ve vzduchu,
- účinek povrchu země,
- odrazy od různých povrchů,
- stínění překážkami.

Jako podklady pro výpočtový model jsou použity mapy, ze kterých byl sestaven výpočtový model s výškovým profilem terénu.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem je ve výpočtovém programu modelována reálná situace. Jsou tak zohledněny skutečné rozměry budov, zdrojů, vrstevnice terénu, odrazivost okolních ploch apod., tak jak odpovídají současné skutečnosti a výše uvedeným předpokladům.

Normy použité pro výpočet – program SoundPLAN:

- hluk z průmyslových zdrojů – ISO 9613-2:1996.

6.3 Výsledky výpočtů:

Výpočet byl proveden podrobně ve výpočtových bodech KB01 až KB09 reprezentující nejbližší chráněné venkovní prostory staveb a v kontrolním výpočtovém bodě KB07 reprezentující nejbližší chráněný venkovní prostor.

Výpočet byl proveden pro zadané zdroje hluku – navržené jednotky VZT a chlazení pro Záměr Domov pod Kuňkou. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v následující tabulce.

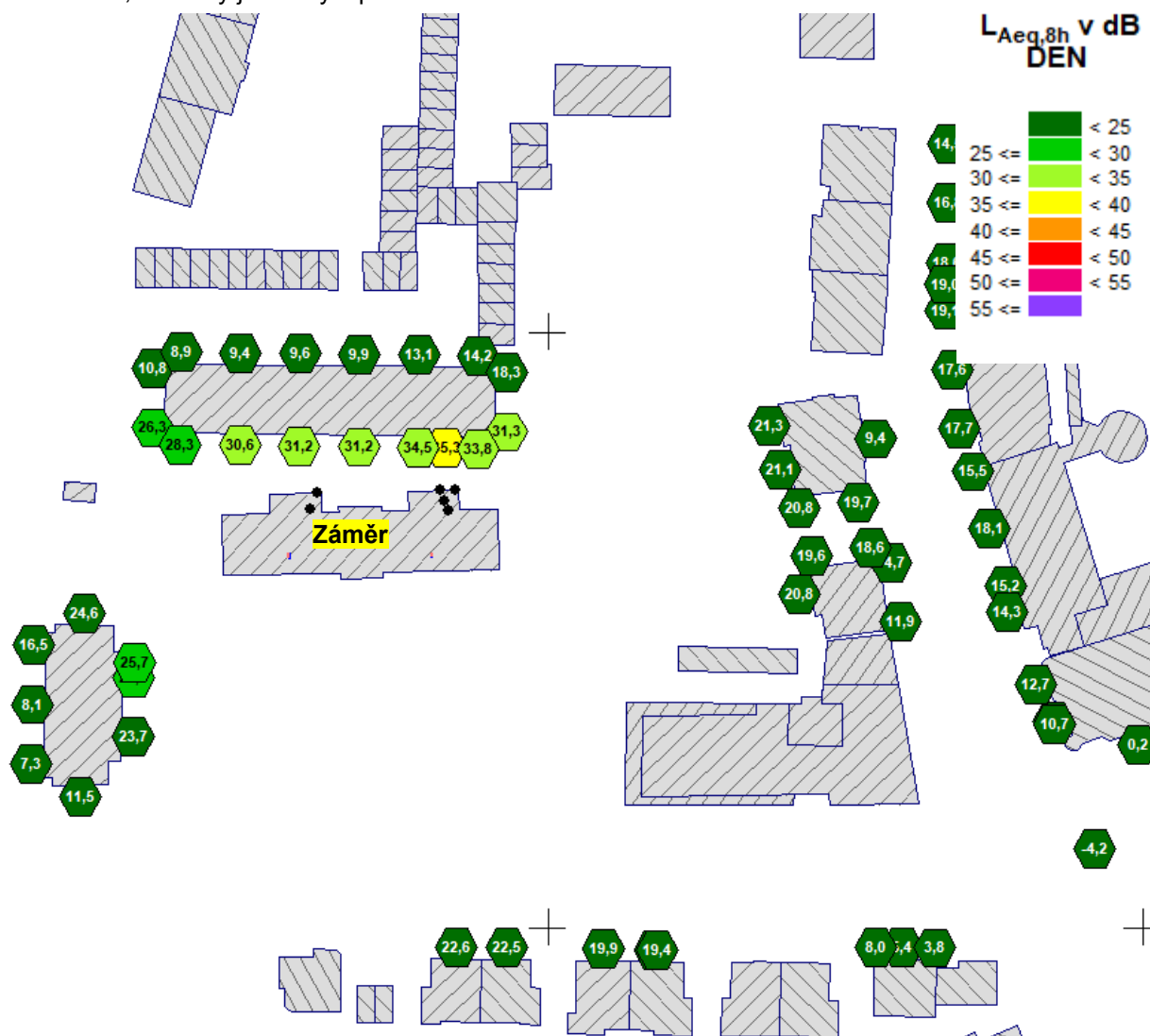


Tabulka 6 - Vypočítané hladiny hluku v kontrolních výpočtových bodech z provozu všech zadáných stacionárních zdrojů hluku Záměru

KB	Podlaží	Denní doba $L_{Aeq,8h}$ [dB]		Noční doba $L_{Aeq,1h}$ [dB]	
		Vypočítaná hodnota	Hygienický limit	Vypočítaná hodnota	Hygienický limit
KB01 čp.1694	1.NP	4,3	50 / 45*	0,0	40 / 35*
KB01 čp.1694	2.NP	5,4	50 / 45*	0,0	40 / 35*
KB02 čp.1021	1.NP	13,0	50 / 45*	2,0	40 / 35*
KB02 čp.1021	2.NP	14,9	50 / 45*	3,7	40 / 35*
KB03 čp.1006	1.NP	16,9	50 / 45*	8,0	40 / 35*
KB03 čp.1006	2.NP	18,7	50 / 45*	10,0	40 / 35*
KB03 čp.1006	3.NP	19,4	50 / 45*	11,7	40 / 35*
KB04 čp.1423	1.NP	33,4	50 / 45*	33,0	40 / 35*
KB04 čp.1423	2.NP	35,3	50 / 45*	33,8	40 / 35*
KB04 čp.1423	3.NP	34,9	50 / 45*	32,7	40 / 35*
KB04 čp.1423	4.NP	34,0	50 / 45*	31,3	40 / 35*
KB05 čp.972	1.NP	17,3	50 / 45*	10,1	40 / 35*
KB05 čp.972	2.NP	20,6	50 / 45*	13,3	40 / 35*
KB06 DS	1.NP	3,0	50 / 45*	1,7	40 / 35*
KB06 DS	2.NP	5,1	50 / 45*	3,6	40 / 35*
KB06 DS	3.NP	6,9	50 / 45*	4,8	40 / 35*
KB06 DS	4.NP	10,7	50 / 45*	6,5	40 / 35*
KB07 sportoviště	1,5 m nad terénem	0,0	50 / 45*	0,0	50 / 45*
KB08	1.NP	22,9	50 / 45*	10,4	40 / 35*
KB08	2.NP	25,7	50 / 45*	14,4	40 / 35*
KB09	1.NP	19,2	50 / 45*	8,8	40 / 35*
KB09	2.NP	21,6	50 / 45*	11,1	40 / 35*
KB09	3.NP	22,2	50 / 45*	12,9	40 / 35*

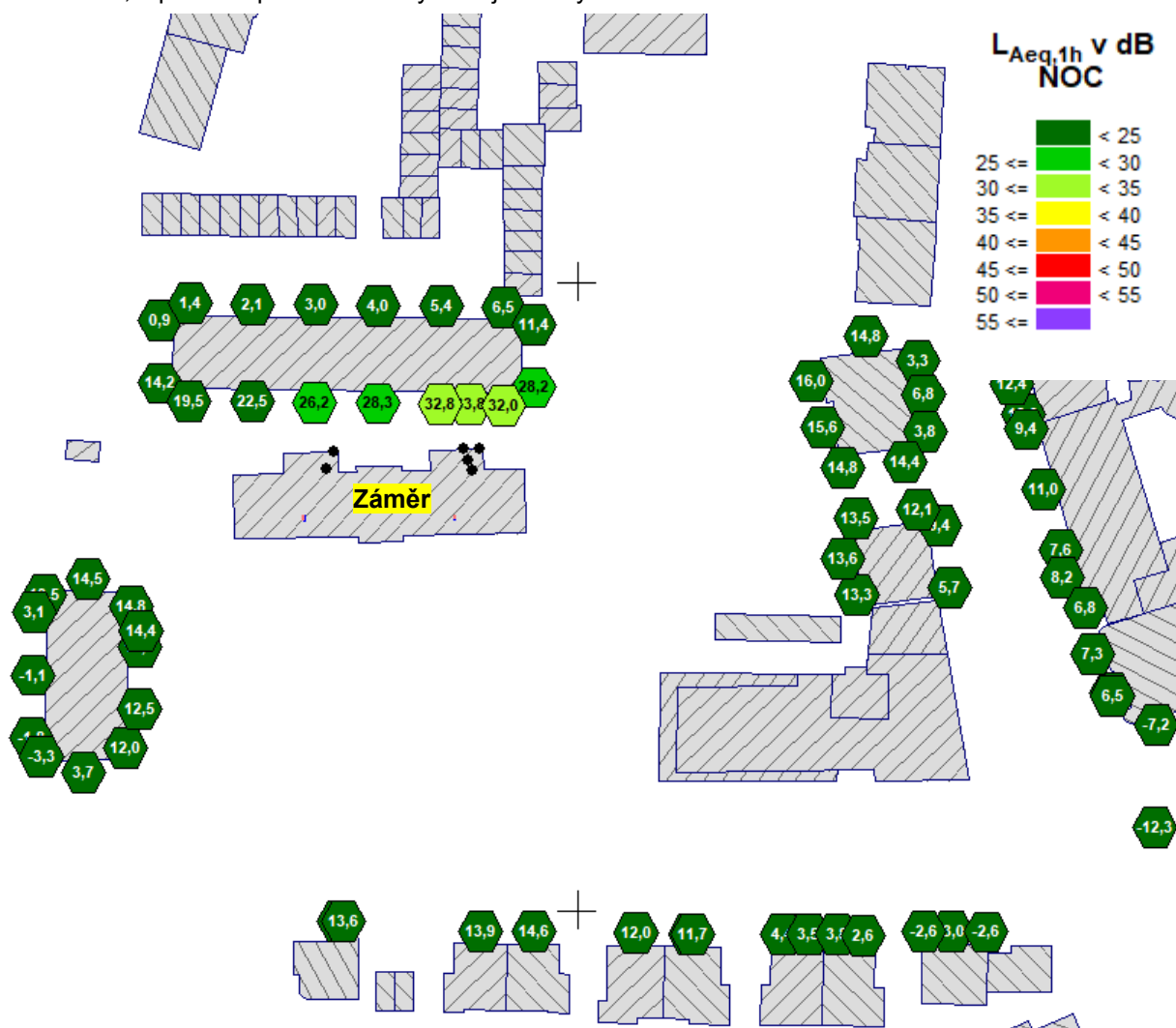
*) hygienický limit v případě výskytu tónové složky ve spektru imisních hodnot v kontrolních bodech

Obrázek 4 – Grafické znázornění vypočítaných hladin hluku z provozu zadanych stacionárních zdrojů v denní době, všechny jednotky v provozu na 100 %



6.4 Noční doba:

Obrázek 5 – Grafické znázornění vypočítaných hladin hluku z provozu zadaných stacionárních zdrojů v noční době, v provozu pouze všechny VZT jednotky na 100 %



7. Závěr:

Při splnění výše uvedených předpokladů nebude hluk při provozu VZT a chlazení na střeše navrhovaného Záměru Domov pod Kuňkou překračovat v chráněných venkovních prostorech staveb ani v chráněném venkovním prostoru hygienické limity hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Je nutné dodržet provozní režim chladicích jednotek.