

Jiří Ševčík
Zdeňka Štěpánka 1734
738 01 Frýdek-Místek
Telefon 737 160 732
e-mail: sevcikjirifm@seznam.cz
www.hlukovestudie.info

HLUKOVÁ STUDIE - REKONSTRUKCE A PŘÍSTAVBA OBJEKTU ZIMNÍHO STADIONU V OPAVĚ

DATUM ZPRACOVÁNÍ: ČERVENEC 2021

Akustický výpočetní model zpracovaný za účelem vyhodnocení vlivu hluku technologických zařízení objektu zimního stadionu s vyhodnocením o dodržování povinností dle § 30 zákona 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve spojení s limity dle § 12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Obsah

| | |
|---|----|
| Obsah..... | 2 |
| Umístění hodnoceného prostoru..... | 3 |
| účel vyhodnocení..... | 3 |
| popis a rozsah řešeného záměru..... | 3 |
| Zdroje hluku | 4 |
| Zařízení VZT..... | 4 |
| Limity hluku..... | 5 |
| Chráněný vnitřní prostor stavby | 5 |
| Chráněný venkovní prostor stavby | 7 |
| Akustický výpočetní model..... | 8 |
| Závěr..... | 14 |
| Okolní obytná zástavba a venkovní chráněný prostor..... | 14 |
| Použitá literatura a software..... | 14 |

Umístění hodnoceného prostoru

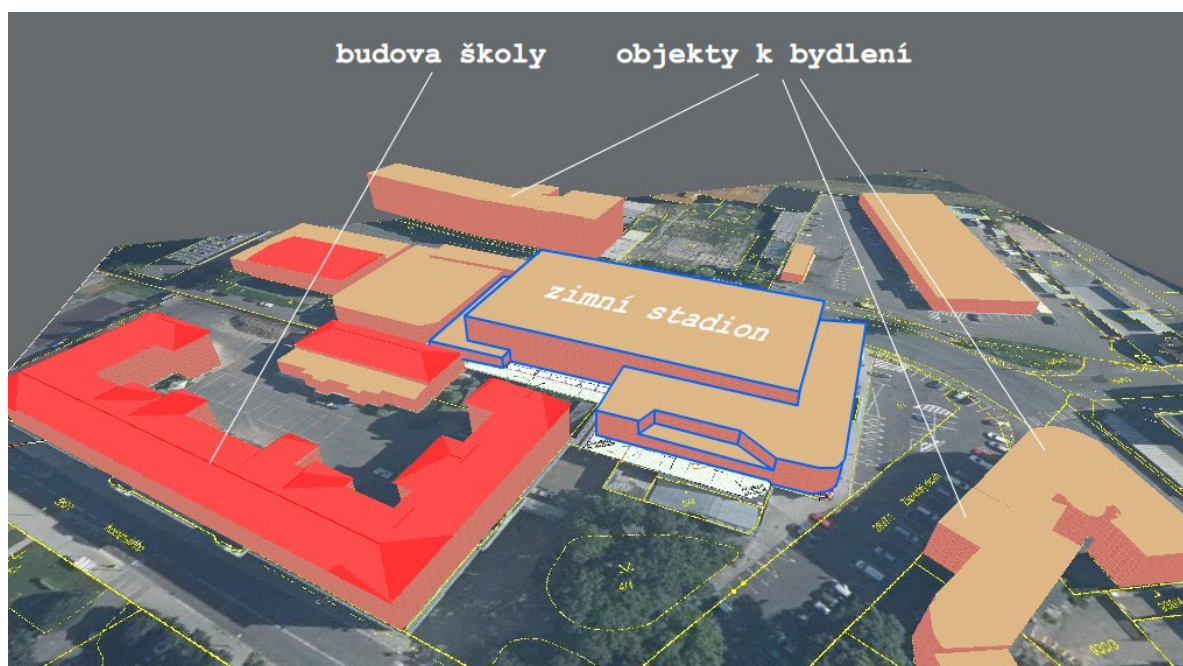
účel vyhodnocení

Tato hluková studie je zpracována za účelem vyhodnocení vlivu hluku technologií chlazení a vzduchotechniky rekonstruovaného objektu zimního stadionu v Opavě. Vyhodnocení je provedeno k limitům pro chráněný venkovní prostor staveb v okolí, dle § 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

popis a rozsah řešeného záměru

Projekt řeší celkovou revitalizaci objektu. Řešený pozemek se nachází v zastavěném území v Opavě, katastrální území Opava - město [711560]. Jedná se o pozemky parc. č. 4/1, 5/1, 5/2, 5/3, 5/4, 6/1, 6/2, 6/11, 6/13, 6/15, 6/22 a Opava - předměstí parc. č. 2897/1. Stavba je součástí stávající zástavby. Stavba je ohraničena ulicemi Zámecký okruh, Komenského a Praskova.

Jedná se o celkovou rekonstrukci haly a přilehlých objektů, dostavbu restaurace a rozšíření zázemí pro hráče. Těmito pracím budou předcházet demontáže veškerých technologií a rozvodů a bourací práce. Na tuto část byla zpracována samostatná dokumentace (DBP)



Obr. č. 1 situační snímek výpočetního modelu

Zdroje hluku

Zařízení VZT

Součástí stavby bude kompletní rekonstrukce, respektive instalace nových VZT zařízení, celkový počet VZT zařízení v objektu bude 11, zahrnující VZT pro větrání vlastní haly, zařízení pro sušení vzduchu v hale, které bude v provozu především v období vyšších teplot atd. Soupis zařízení včetně jejich akustických parametrů je uveden na obrázku níže. Podrobný popis zařízení je v technické zprávě.

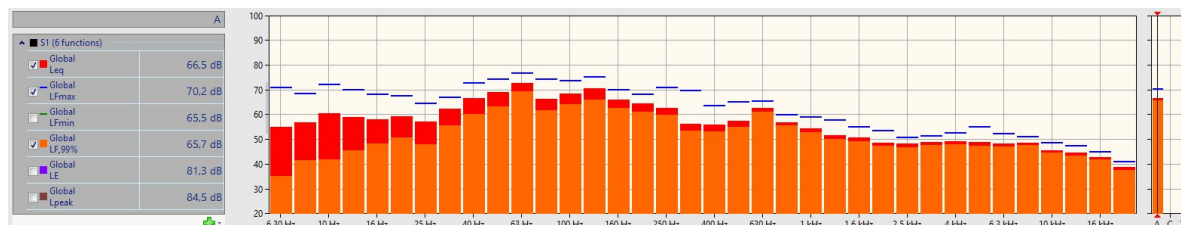
| Číslo zařízení | Popis | Typ zařízení | Umístění | Množství - ks | Hlučnost zařízení, akustický výkon | Hmotnost |
|----------------|------------------------------------|----------------------|--------------------|---------------|------------------------------------|----------|
| | | | | | dB(A) | kg |
| 1 | Větrání a vytápění haly (1a, 1b) | Mandík | Střecha | 1 | 75,0 | 7 650 |
| | Kondenzační jednotky | LG, ARUN120LSS0 | Střecha | 3 | 85,0 | 160 |
| 2 | Odvhlčení haly | SEN-CRT9000G | Střecha | 1 | 80,0 | 1 250 |
| 3 | Šatny pro hokejisty | Mandík | Střecha | 1 | 85,0 | 1 950 |
| | Kondenzační jednotky | LG, UU85W.U74 | Střecha | 2 | 74,0 | 150 |
| 4 | Wellness 1.PP | Systemair | Pod stropem, sklad | 1 | 63,0 | 450 |
| 5 | Restaurace (jídlna) | Mandík | Střecha | 1 | 85,0 | 1 250 |
| | Kondenzační jednotky | LG | Střecha | 2 | 74,0 | 150 |
| 6 | Restaurace kuchyň | Mandík | Střecha | 1 | 85,0 | 1 950 |
| | Kondenzační jednotka A | LG | Střecha | 1 | 74,0 | 150 |
| | Kondenzační jednotka B | LG | Střecha | 1 | 71,0 | 90 |
| 7 | Velká tělocvična + trenink.patro | Mandík | Střecha | 1 | 85,0 | 1 250 |
| | Kondenzační jednotka A | LG | Střecha | 1 | 74,0 | 150 |
| | Kondenzační jednotka B | LG | Střecha | 1 | 71,0 | 90 |
| 8 | Dochlazování vytýpovaných prostorů | LG, multi V, ARUM220 | Střecha | 2 | 97,0 | 320 |
| 9 | Šatna pro veřejnost, ventilátor | Elektrodesign | Střecha | 1 | 78,0 | |

V rámci rekonstrukce budou provedeny i úpravy zařízení chlazení ledové plochy, venkovní část této sestává ze tří nových jednotek tepelných čerpadel o celkovém výkonu 230 kW. Akustický výkon každé venkovní jednotky TČ je $L_{WA}=88$ dB



Obr. č. 2 měření hluku mikrochladiče

Naměřená hladina akustického tlaku stávajícího zařízení mikrochladiče ve vzdálenosti 1 m od zařízení byla $L_{pA,1m}=70,2$ dB, frekvenční spektrum emitovaného zvuku bylo bez tónové složky viz obrázek níže.



Obr. č. 3 frekvenční spektrum a naměřené hodnoty mikrochladiče

Limity hluku

Základní požadavek vyplývá z Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (n.v. 217/2016 Sb.). Pro denní dobu (tj. od 6:00 do 22:00 hod) a noční dobu (od 22:00 do 6:00) nesmí být překročena nejvyšší přípustná hodnota v chráněném prostoru stavby.

Chráněný vnitřní prostor stavby

Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách.

Základní hladina hluku $L_{Aeq,T} = 40$ dB

Korekce na noční dobu $k = -10$ dB

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru stavby v denní době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq,8h} = 40$ dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku $L_{Aeq,8h} = 35$ dB.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru stavby v noční době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq,1h} = 30$ dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku $L_{Aeq,1h} = 25$ dB.

§ 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

(1) Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

(2) Určujícím ukazatelem vysokoenergetického impulsního hluku je ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ a současně průměrná hladina expozice zvuku $C_{L_{CE}}$ jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Ceq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Ceq,1h}$).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

(4) Stará hluková zátěž $L_{Aeq,16h}$ pro denní dobu a $L_{Aeq,8h}$ pro noční dobu se zjišťuje měřením nebo výpočtem z údajů o roční průměrné denní intenzitě a skladbě dopravy v roce 2000 poskytnutých správcem popřípadě vlastníkem pozemní komunikace nebo dráhy. Hygienický limit stanovený pro starou hlukovou zátěž se vztahuje na ucelené úseky pozemní komunikace nebo dráhy.

(5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T50}}$ dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení zůstává zachován i

a) po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy a

b) pro krátkodobé objízdne trasy.

(6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T50}}$ dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách po 1. lednu 2001 v předmětném úseku pozemní komunikace nebo dráhy zvýšil o více než 2 dB. V tomto případě se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví postupem podle odstavce 3. Jestliže ale byla hodnota hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách před jejím zvýšením o více než 2 dB podle věty první vyšší než hodnoty uvedené v tabulce č. 2 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení, pak se k hygienickým limitům ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoveným podle odstavce 3 přičte další korekce +5 dB.

(7) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu $L_{Ceq,8h}$ se rovná 83 dB, pro noční dobu $L_{Ceq,1h}$ se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku C $L_{Ceq,T}$ se vypočte způsobem upraveným v části C přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

(8) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku A $L_{Aeq,16h}$ se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku A $L_{Aeq,8h}$ se rovná 50 dB.

(9) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Základní hladina hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB

Korekce na noční dobu $k = -10$ dB

Chráněný venkovní prostor stavby

Pro posouzení vlivu hluku na zdraví je rozhodující hodnocení expozice v chráněných prostorech, tedy prostorech, kde lidé dlouhodobě pobývají. Dle § 30 odst. 3 zákona 258/2000 Sb. to jsou chráněný venkovní prostor a zejména chráněný vnitřní prostor stavby. Vzhledem k právním i technickým problémům s kontrolou expozice hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb bylo nutné zavést prakticky realizovatelný postup, jak toto omezení překonat. To bylo umožněno zavedením Chráněného venkovního prostoru staveb. Chráněným venkovním prostorem staveb se 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. Institut chráněného venkovního prostoru staveb byl tedy zaveden jako technický nástroj k posouzení míry expozice chráněného objektu vzhledem k regulaci hluku pronikajícího dovnitř, tj. do chráněných vnitřních prostorů stavby, kde se může jeho škodlivý účinek projevit.

| Druh chráněného prostoru | Korekce [dB] | | | |
|---|--------------|----|-----|-----|
| | 1) | 2) | 3) | 4) |
| Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | -5 | 0 | +5 | +15 |
| Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | 0 | 0 | +5 | +15 |
| Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor | 0 | +5 | +10 | +20 |

Tab. č. 1 korekce k základní hodnotě limitů hluku dle typu zdroje a objektu

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.

2) Použije se pro hluk z dopravy na dráhách, není-li dále uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

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 dráhách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.

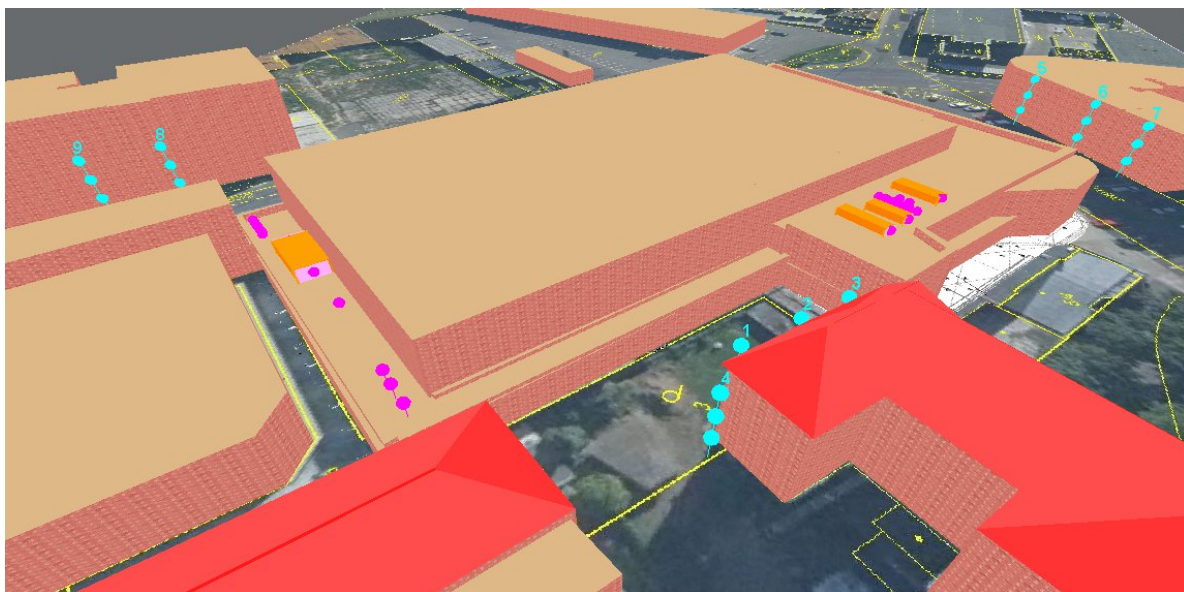
4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Imisní limit hluku lze považovat za mez přijatelného rizika, nikoliv za bezpečný (nepřekročitelný) práh. Hygienické limity jsou ve svém důsledku administrativním nástrojem, který umožňuje odpovědným orgánům racionální regulaci hluku v komunálním prostředí. Hodnoty hygienických limitů hluku jsou stanoveny pro regulaci dlouhodobých účinků hluku.

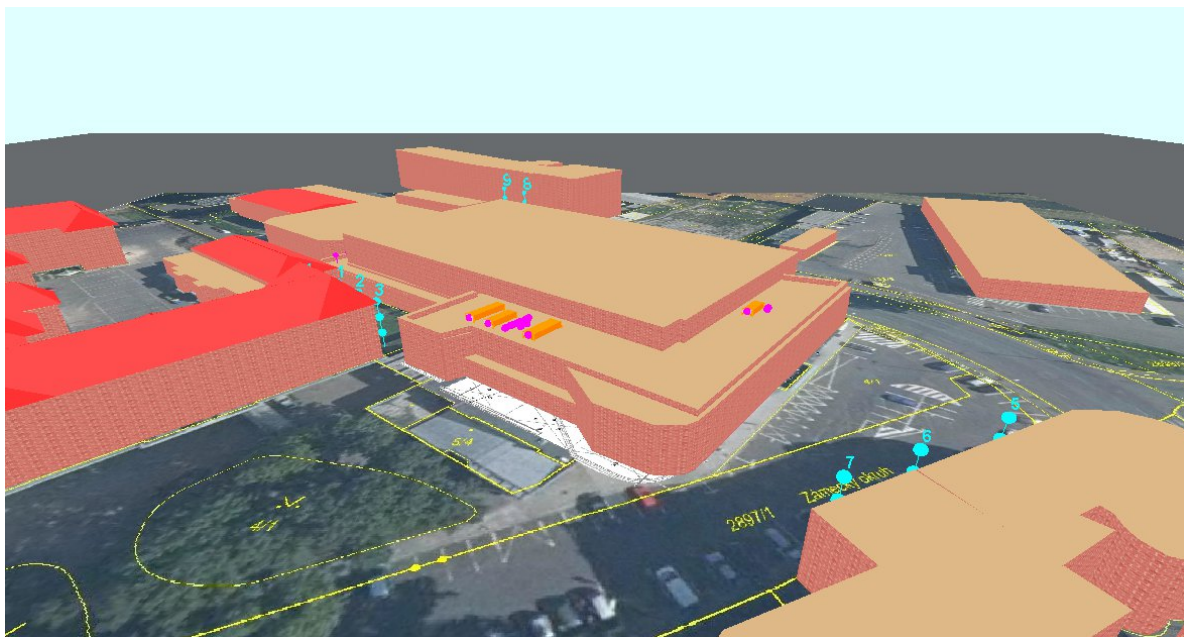
Dle výše uvedené tabulky je zřejmé, že pro různé zdroje hluku (stacionární zdroj, doprava) jsou stanoveny různé limity, přičemž člověk je ve svém komunálním prostředí exponován současně řadou různých zdrojů hluku a tedy akustickými signály o různé intenzitě, frekvenci a časové historii (např. hluk z různých druhů dopravy, průmyslový hluk, sousedské hluky, hluk z volnočasových aktivit atd.). Dosud však nebyla nalezena metoda a kritéria, jak toto tzv. synergické působení hluku na člověka z hlediska dlouhodobých zdravotních účinků hodnotit a má se tedy za to, že zatím je třeba hodnotit působení a vliv každé kategorie zdrojů hluku samostatně. Proto i v níže provedených tabulkách jsou jednotlivé zdroje hluku odděleny (jsou-li v oblasti hodnocení přítomny i výrazné stacionární zdroje hluku) a výsledné hodnoty jednotlivých typů zdrojů jsou porovnávány s limity dle tohoto typu zdroje.

Akustický výpočetní model

Celkové vyhodnocení akustiky prostředí je provedeno matematickým výpočetním modelem sestaveným v programu Hluk+. Údaje o hlučnosti jsou pak spočteny ve výpočtových bodech umístěných v chráněném venkovním prostoru objektů v okolí řešeného záměru, u kterých je předpoklad, že jsou užívány k bydlení a v katastru jsou takto zapsány.



Obr. č. 4 výpočetní model: západní pohled – zdroje hluku jsou označeny růžovými body, výpočtové body jsou označeny čísly



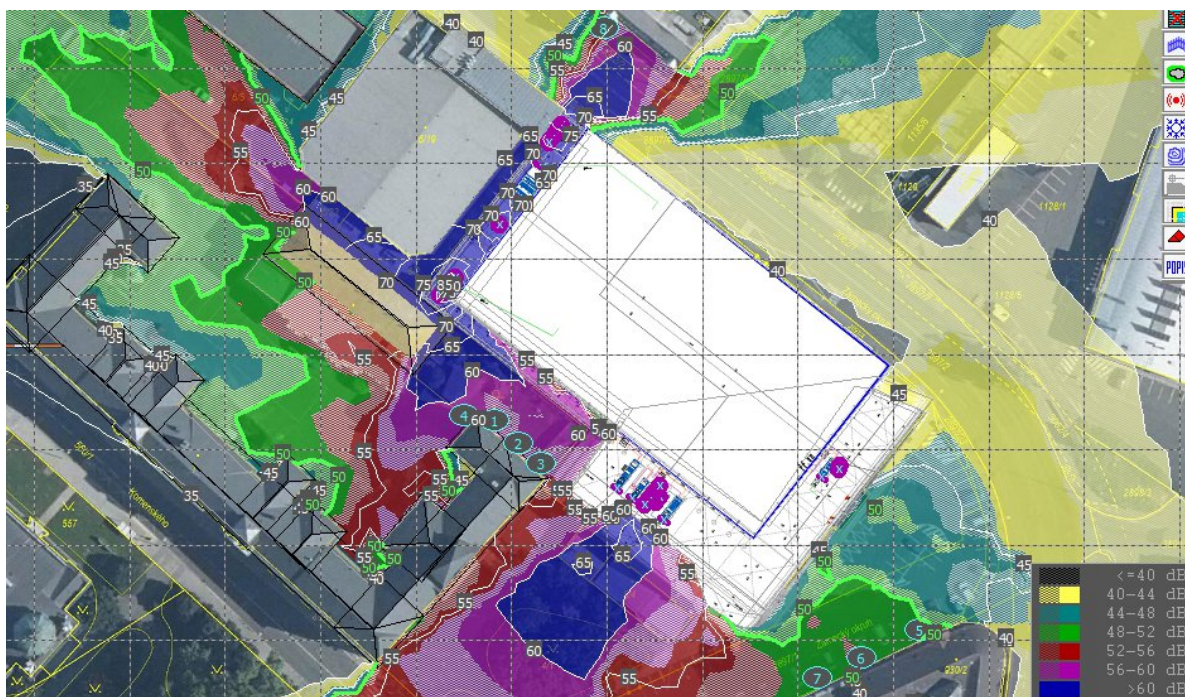
Obr. č. 5 výpočetní model: východní pohled – zdroje hluku jsou označeny růžovými body, výpočtové body jsou označeny čísly

Výpočtové body jsou umístěny u objektů na parc. v kat. úz Opava-Předměstí

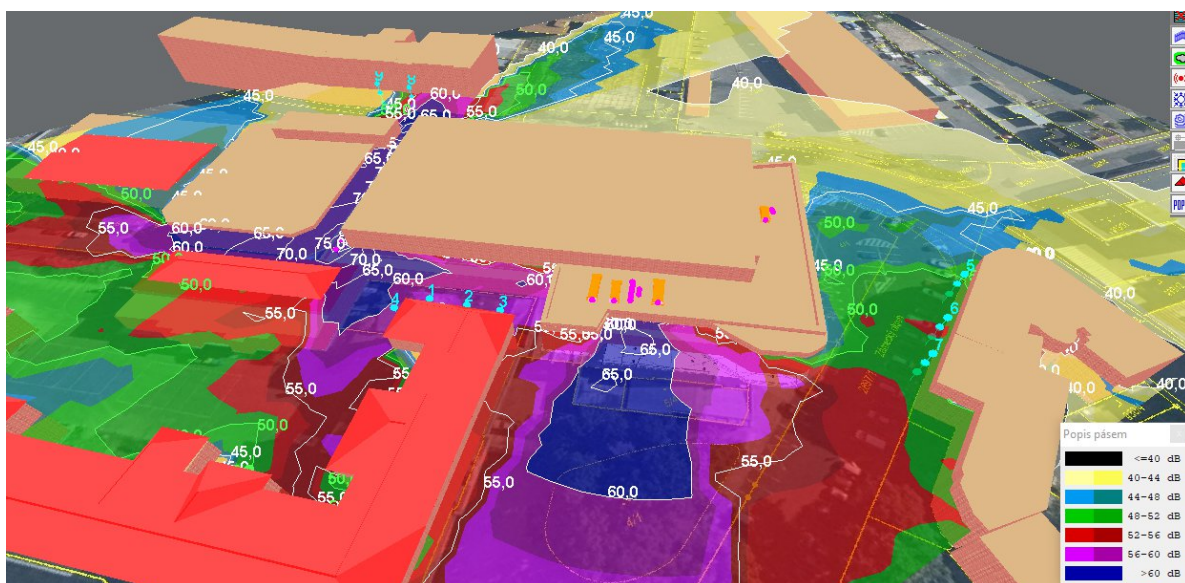
Seznam objektů a číslo bodu:

- objekt školy parc. č. 1 - body č. 1 až 4 (hodnocení pouze v denní době)

- objekt na parc. č. 930/2 - body č. 5 ; 6
- objekt na parc. č. 929 - body č. 7
- objekt na parc. č. 1136/2 - bod č. 8
- objekt na parc. č. 1136/1 - bod č. 9



Obr. č. 6 vykreslení izofonových pásem výpočtová hladina 6 m



Obr. č. 7 vykreslení izofonových pásem ve 3D modelu

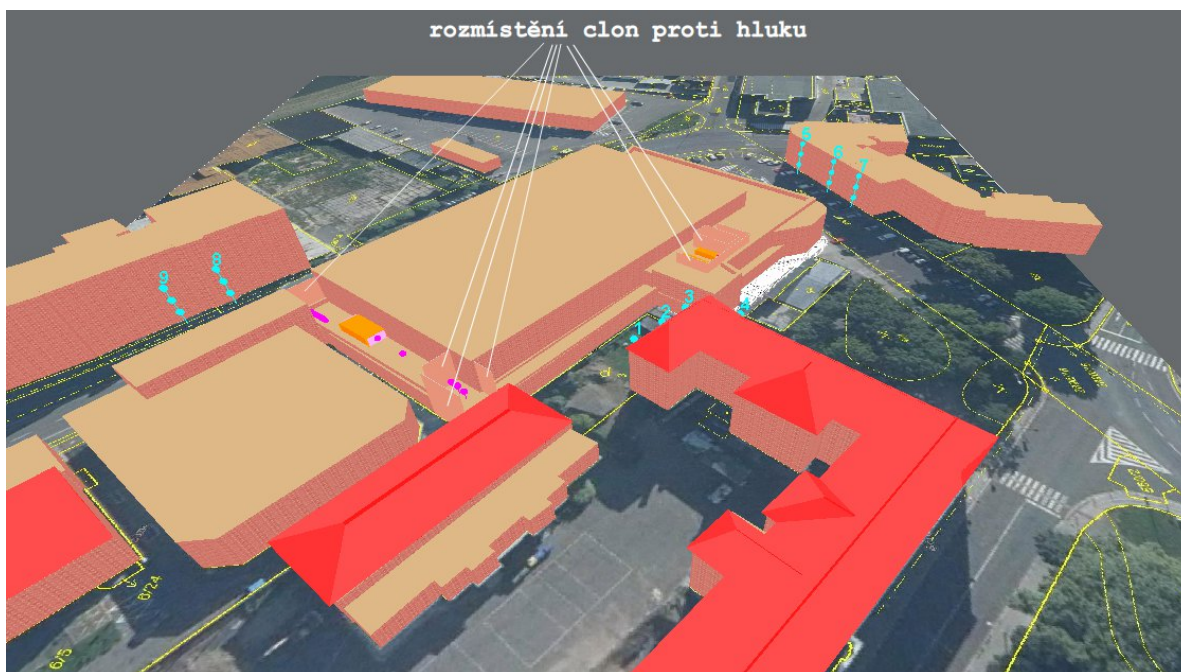
| TABULKA BODŮ VÝPOČTU | | | | | | | |
|----------------------|-------|--------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------|-----|
| | | | L _{Aeq} (dB) | | | | |
| | | | | | | Limitní hodnota | |
| Č. | výška | Souřadnice | doprava | průmysl | celkem | Den | Noc |
| 1- | 3.0 | -43.6; -13.8 | | 59.2 | 59.2 | 50 | |
| 1- | 6.0 | -43.6; -13.8 | | 60.3 | 60.3 | 50 | |
| 1- | 9.0 | -43.6; -13.8 | | 60.4 | 60.4 | 50 | |
| 2- | 3.0 | -38.4; -18.6 | | 57.4 | 57.4 | 50 | |
| 2- | 6.0 | -38.4; -18.6 | | 58.5 | 58.5 | 50 | |
| 2- | 9.0 | -38.4; -18.6 | | 62.6 | 62.6 | 50 | |
| 3- | 3.0 | -33.8; -22.9 | | 56.8 | 56.8 | 50 | |
| 3- | 6.0 | -33.8; -22.9 | | 57.6 | 57.6 | 50 | |
| 3- | 9.0 | -33.8; -22.9 | | 64.0 | 64.0 | 50 | |
| 4- | 3.0 | -49.9; -12.8 | | 57.7 | 57.7 | 50 | |
| 4- | 6.0 | -49.9; -12.8 | | 57.7 | 57.7 | 50 | |
| 4- | 9.0 | -49.9; -12.8 | | 57.8 | 57.8 | 50 | |
| 5- | 3.0 | 45.7; -57.8 | | 47.4 | 47.4 | 50 | 40 |
| 5- | 6.0 | 45.7; -57.8 | | 51.1 | 51.1 | 50 | 40 |
| 5- | 9.0 | 45.7; -57.8 | | 53.4 | 53.4 | 50 | 40 |
| 6- | 3.0 | 33.3; -63.7 | | 46.7 | 46.7 | 50 | 40 |
| 6- | 6.0 | 33.3; -63.7 | | 50.6 | 50.6 | 50 | 40 |
| 6- | 9.0 | 33.3; -63.7 | | 54.5 | 54.5 | 50 | 40 |
| 7- | 3.0 | 24.2; -67.9 | | 46.5 | 46.5 | 50 | 40 |
| 7- | 6.0 | 24.2; -67.9 | | 50.7 | 50.7 | 50 | 40 |
| 7- | 9.0 | 24.2; -67.9 | | 55.1 | 55.1 | 50 | 40 |
| 8- | 3.0 | -20.5; 68.4 | | 54.3 | 54.3 | 50 | 40 |
| 8- | 6.0 | -20.5; 68.4 | | 55.0 | 55.0 | 50 | 40 |
| 8- | 9.0 | -20.5; 68.4 | | 55.9 | 55.9 | 50 | 40 |
| 9- | 3.0 | -27.4; 74.9 | | 51.6 | 51.6 | 50 | 40 |
| 9- | 6.0 | -27.4; 74.9 | | 51.9 | 51.9 | 50 | 40 |
| 9- | 9.0 | -27.4; 74.9 | | 54.5 | 54.5 | 50 | 40 |

Tab. č. 3 vyhodnocení a porovnání k limitům dle § 12 n.v. 272/2011Sb.

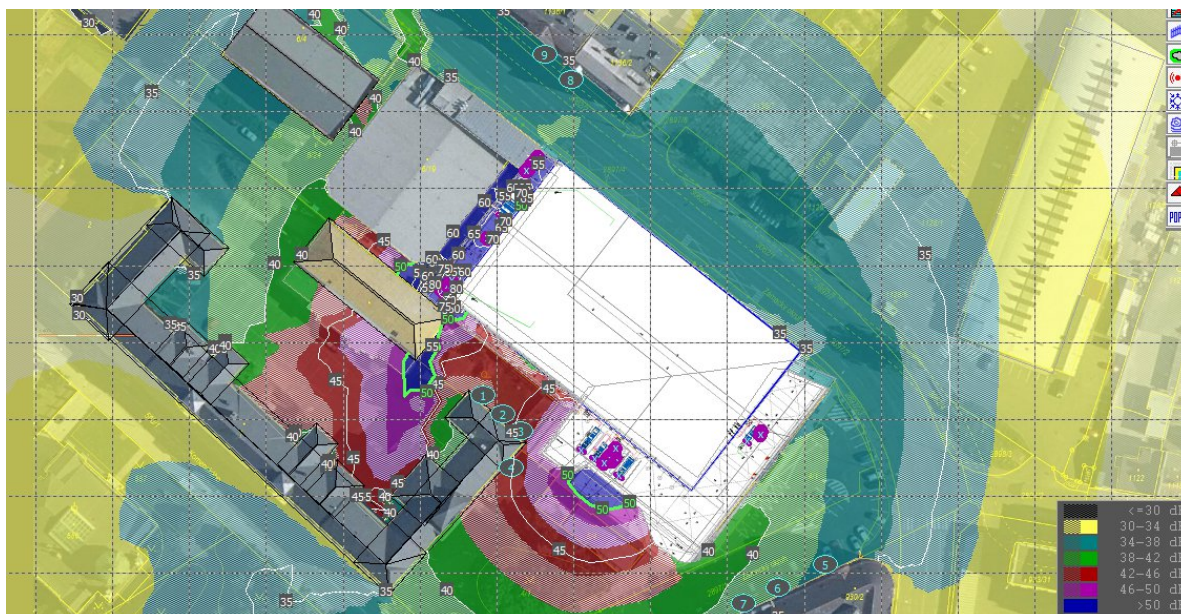
Dle výše uvedených hodnot hluku je zřejmé, že bez realizace protihlukových opatření může ve všech výpočtových bodech umístěných v chráněném venkovním prostoru staveb v okolí, docházet k překračování hladin hyg. limitů hluku.

Dominantními zdroji jsou jednotky tepelných čerpadel pro chlazení ledové plochy, kondenzační jednotky chlazení v severním rohu objektu a dvě kondenzační jednotky o akustickém výkonu $L_{WA}=97$ dB. Do výpočetního modelu níže budou kolem těchto nejhluchnějších zařízení umístěny protihlukové clony. Tyto clony musejí být z materiálu o neprůzvučnosti alespoň 20 dB (např. PUR panel tloušťky 150 mm), z vrstvou pohlcující zvuk ze strany ke zdroji (např. akustická minerální vlna ISOVER Akustic SPP2 fixováno tahokovem, z vrchní stran opatřeno ochranou proti vodě). Umístění těchto clon bude ve vzdálenostech do 1 m o nejbližšího ze zdrojů – přírůdky/odtahy VZT jednotek mohou být vyvedeny skrze

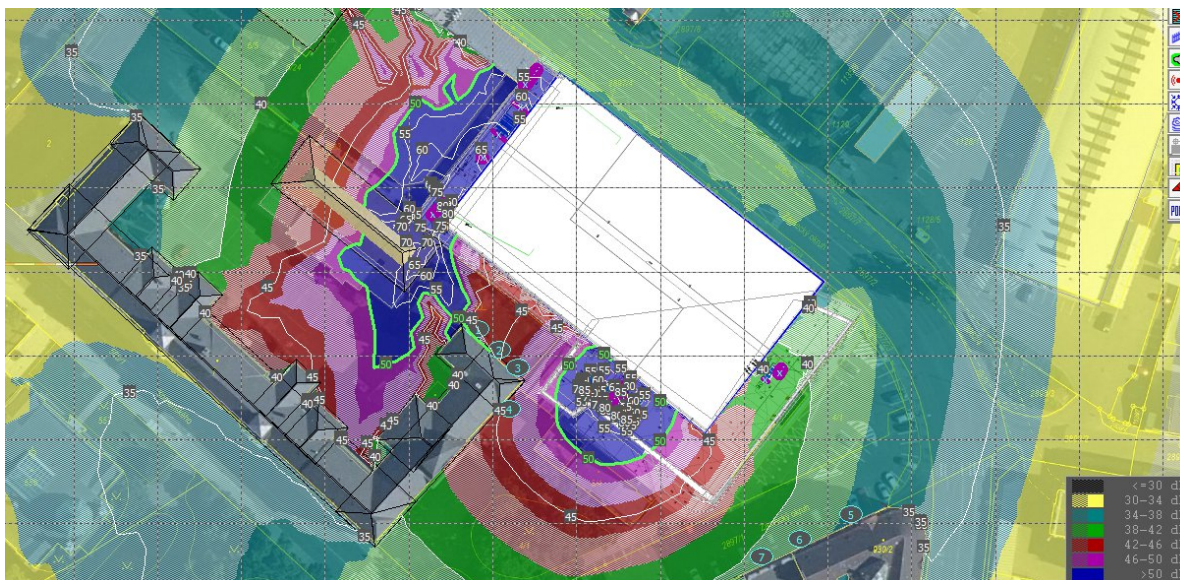
clonu, případně mimo clonu. Výška clony by měla být v případě zdrojů hluku nad restaurací, do 1 m nad horní hranu zařízení. U zdrojů hluku – tepelná čerpadla chlazení ledové plochy a 6 x kondenzační jednotka v severním rohu objektu by měla být výška clony alespoň 2 m nad horní hranu zdroje. Níže zpracovaný výpočetní model bude počítat s denním režimem provozu všech zdrojů, v noční době mimo VZT a chlazení tělocvičny.



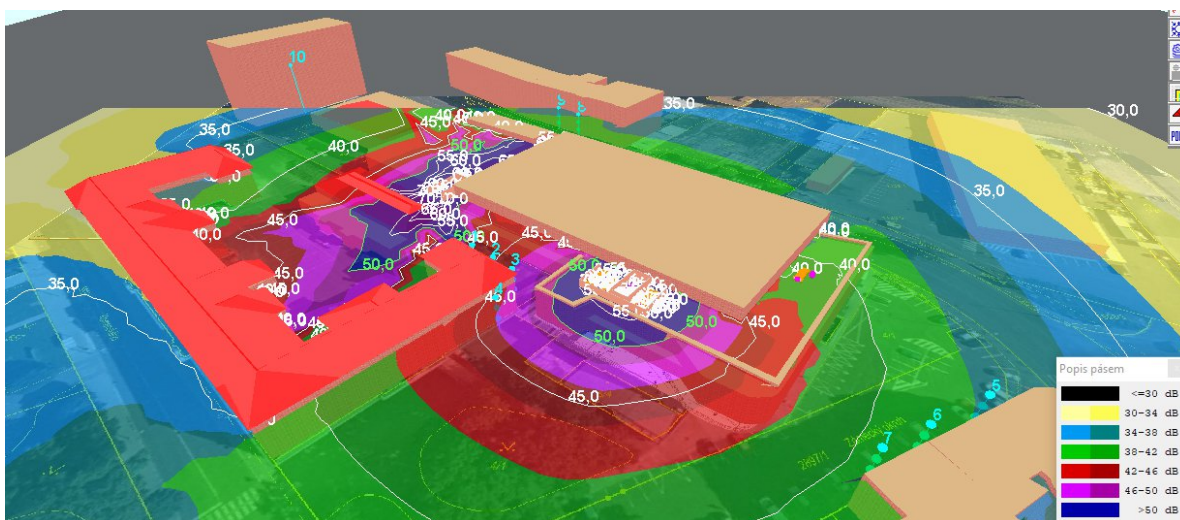
Obr. č. 8 schéma rozmístění protihlukových clon



Obr. č. 9 vykreslení izofonových pásem – celkový provoz výška 6 m



obr. č. 10 vykreslení izofonových pásem – celkový provoz – výpočtová hladina 8 m



obr. č. 11 vykreslení izofonových pásem – celkový provoz – výpočtová hladina 8 m

| TABULKA BODŮ VÝPOČTU | | | | | | | |
|----------------------|-------|--------------|-----------------------|---------|--------|-----------------|-----|
| | | | L _{Aeq} (dB) | | | Limitní hodnota | |
| Č. | výška | Souřadnice | doprava | průmysl | celkem | Den | Noc |
| 1- | 3.0 | -43.6; -13.8 | | 43.2 | 43.2 | 50 | |
| 1- | 6.0 | -43.6; -13.8 | | 43.9 | 43.9 | 50 | |
| 1- | 9.0 | -43.6; -13.8 | | 49.5 | 49.5 | 50 | |
| 2- | 3.0 | -38.4; -18.6 | | 43.5 | 43.5 | 50 | |
| 2- | 6.0 | -38.4; -18.6 | | 44.4 | 44.4 | 50 | |

| | | | | | | | |
|----|-----|--------------|--|------|------|----|----|
| 2- | 9.0 | -38.4; -18.6 | | 45.2 | 45.2 | 50 | |
| 3- | 3.0 | -33.8; -22.9 | | 43.9 | 43.9 | 50 | |
| 3- | 6.0 | -33.8; -22.9 | | 45.4 | 45.4 | 50 | |
| 3- | 9.0 | -33.8; -22.9 | | 46.5 | 46.5 | 50 | |
| 4- | 3.0 | -49.9; -12.8 | | 43.7 | 43.7 | 50 | |
| 4- | 6.0 | -49.9; -12.8 | | 44.9 | 44.9 | 50 | |
| 4- | 9.0 | -49.9; -12.8 | | 45.9 | 45.9 | 50 | |
| 5- | 3.0 | 45.7; -57.8 | | 37.0 | 37.0 | 50 | 40 |
| 5- | 6.0 | 45.7; -57.8 | | 37.6 | 37.6 | 50 | 40 |
| 5- | 9.0 | 45.7; -57.8 | | 37.9 | 37.9 | 50 | 40 |
| 6- | 3.0 | 33.3; -63.7 | | 37.8 | 37.8 | 50 | 40 |
| 6- | 6.0 | 33.3; -63.7 | | 38.5 | 38.5 | 50 | 40 |
| 6- | 9.0 | 33.3; -63.7 | | 38.9 | 38.9 | 50 | 40 |
| 7- | 3.0 | 24.2; -67.9 | | 38.2 | 38.2 | 50 | 40 |
| 7- | 6.0 | 24.2; -67.9 | | 39.1 | 39.1 | 50 | 40 |
| 7- | 9.0 | 24.2; -67.9 | | 39.6 | 39.6 | 50 | 40 |
| 8- | 3.0 | -20.5; 68.4 | | 36.2 | 36.2 | 50 | 40 |
| 8- | 6.0 | -20.5; 68.4 | | 37.3 | 37.3 | 50 | 40 |
| 8- | 9.0 | -20.5; 68.4 | | 38.5 | 38.5 | 50 | 40 |
| 9- | 3.0 | -27.4; 74.9 | | 35.7 | 35.7 | 50 | 40 |
| 9- | 6.0 | -27.4; 74.9 | | 36.7 | 36.7 | 50 | 40 |
| 9- | 9.0 | -27.4; 74.9 | | 37.8 | 37.8 | 50 | 40 |

Tab. č. 4 hlučnost u nejbližších sousedních staveb s chráněným venkovním prostorem stavby po realizaci protihlukových opatření

Závěr

Okolní obytná zástavba a venkovní chráněný prostor

Akustickým výpočetním modelem bylo provedeno hodnocení vlivu hluku celkového provozu objektu zimního stadionu po provedené rekonstrukci s instalací nových technologických zařízení pro větrání, chlazení a vytápění stavby. U dominantních zdrojů hluku budu nutno vybudovat protihluková opatření popsaná výše, spočívající v protihlukových clonách kolem zdrojů.

Dle vypočtených hodnot existuje reálný předpoklad, že v chráněném venkovním prostoru nejbližších staveb nebude docházet k překračování hygienických limitů daných ustanovením §12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, viz. Tabulka č. 4, kde jsou vypočtené hodnoty hluku ve výpočtových bodech porovnány s hygienickými limity pro denní dobu v případě objektu školy a pro denní i noční dobu u staveb určených k bydlení.

Použitá literatura a software

- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (n.v. 217/2016 Sb.)
- ČSN EN ISO 717-1 Vzduchová neprůzvučnost
- ČSN 73 0532 Akustika Ochrana proti hluku v budovách
- Software pro modelování hluku v komunálním prostředí HLUK + v. 13.52
- Metodika hlavního hygienika MZDR 32493/2016-1/OVZ z 10.5.2016
- Mapy katastru nemovitostí, serveru mapy.cz a google.com
- Metodické materiály Národní referenční laboratoře pro komunální hluk Ústí nad Orlicí (www.nrl.cz)
- Projektová dokumentace řešené stavby